

Estudio Sectorial de Fabricación y Mantenimiento de Ferrocarriles



IRCUAL

Instituto Regional de las Cualificaciones
de la Comunidad de Madrid



UNIÓN EUROPEA
FONDO SOCIAL EUROPEO
El Fondo Social Europeo invierte en tu futuro



Servicio Regional de Empleo
CONSEJERÍA DE EMPLEO, MUJER
E INMIGRACIÓN

Comunidad de Madrid

Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación de vehículos e industria auxiliar, mantenimiento de vehículos de transporte: automóvil y camión, ferrocarril y avión y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos

Informe Ejecutivo



UNIÓN EUROPEA
FONDO SOCIAL EUROPEO
El Fondo Social Europeo invierte en tu futuro



Servicio Regional de Empleo
CONSEJERÍA DE EMPLEO Y MUJER

Comunidad de Madrid



ÍNDICE

I. PRESENTACIÓN	4
1 Objetivos	7
2 Metodología	9
II. ACTIVIDAD PRODUCTIVA	15
3 Contexto general de la economía y de las actividades empresariales	16
4 Modelos y estructuras organizativas tipo	20
5 Procesos productivos del sector.....	22
Conclusiones	30
III. CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL DEL SECTOR EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL, NACIONAL Y DE LA COMUNIDAD DE MADRID	32
6 Situación y empleo en el sector de actividad	33
7 Las ocupaciones y perfiles profesionales en los procesos productivos	35
Conclusiones	39
IV. SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL.....	43
8 Sistema nacional de Cualificaciones y Formación Profesional (SNCF), y Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP): Cualificaciones profesionales del sector	44
9 Sistema Nacional de Formación Profesional	46
10 Cualificaciones Profesionales, Certificados de Profesionalidad y Títulos de Formación Profesional.....	51
V. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA EN LA COMUNIDAD DE MADRID ..	58
11 Oferta formativa en la comunidad de madrid	59
Conclusiones	64
VI. PROPUESTAS Y ORIENTACIONES AL CATÁLOGO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES PROFESIONALES Y LA FORMACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID	65
12 Aportaciones a las cualificaciones y competencias profesionales	66
13 Aportaciones al catálogo de especialidades formativas de la comunidad de madrid	68
14 Itinerarios formativos propuestos	76
VII. PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	99
ANEXO I: RESUMEN FICHAS TÉCNICAS DEL PERFIL PROFESIONAL	120

I. PRESENTACIÓN

[ÍNDICE](#)

En este documento se presentan los resultados obtenidos del estudio **sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y equipos y componentes electrónicos** de la Comunidad de Madrid, que ha consistido en un **análisis de la situación actual y una prospectiva del sector**, tanto del tejido empresarial y de sus actividades productivas, como de los perfiles profesionales presentes y futuros.

La información plasmada en el informe ha sido obtenida a partir de una compleja labor de recogida de información primaria y secundaria, y del riguroso análisis de la misma llevado a cabo por parte de la empresa adjudicataria del estudio, Media Factory empresa de Investigación Sociológica y de Mercados.

Media Factory agradece la colaboración de las personas expertas que han participado, con sus valiosas aportaciones, en las distintas fases del estudio, en especial en el desarrollo de las técnicas cualitativas, entrevistas en profundidad y grupo de discusión, así como la enriquecedora contribución de Jose Luís París Lobo, que ejerció las funciones de Dirección Técnica por parte del Instituto Regional de las Cualificaciones (IRCUAL) de la Comunidad de Madrid.

Teniendo en cuenta las inversiones en infraestructuras ferroviarias previstas en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) prevista por el Estado en materia de transportes e infraestructuras para el tren de alta Velocidad y de líneas convencionales y los distintos proyectos que en materia ferroviaria a nivel urbano se proyectan y se están desarrollando en distintas ciudades, hace del sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y sus componentes electrónicos un sector en auge y un yacimiento de empleo.

España en el año 2012 será el país del mundo con más kilómetros de Alta Velocidad en operación, por encima de países como Japón o Francia. El carácter diferenciador de España en esta materia no viene marcado únicamente por la existencia de estas cifras, sino también por la propia existencia de un plan perfectamente establecido y en marcha, el denominado PEIT, que establece las inversiones que en materia de transportes tendrá lugar hasta el año 2020. Esto, sitúa a la industria de sector nacional y también de la Comunidad de Madrid en un punto de partida que sin duda se debe aprovechar.

Teniendo en cuenta las **buenas perspectivas de crecimiento del sector**, de cara al futuro en la Comunidad de Madrid, se considera importante dar respuesta a la **necesidad de cualificar a profesionales** que puedan afrontar las tareas relativas al proceso productivo.

Por lo tanto, desde la propia Administración es necesario promover la **formación** que facilite la cualificación de profesionales según las necesidades del proceso productivo de material ferroviario, permitiendo el propio crecimiento de las actividades referidas. Esta formación debe estar adecuada al Sistema Nacional de las Cualificaciones Profesionales.

El estudio tiene como punto de partida:

- La necesidad **de contextualizar y analizar el sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles**, ante la situación actual del mercado de trabajo.
- La **necesidad de definir los procesos productivos** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, con el objeto de situar y describir las **ocupaciones** relacionadas con cada fase de la producción.
- El interés de analizar **el mercado de trabajo del sector**, cuantificándolo y describiendo el perfil de las personas ocupadas y de las desempleadas, las características del empleo, y las condiciones de trabajo.
- La necesidad de proponer **itinerarios formativos** y así aumentar las posibles oportunidades de empleo en el sector.
- La importancia de profundizar en **la relación el Catálogo de Cualificaciones Profesionales y la estructura productiva y ocupacional** de las actividades analizadas.

- El valor de **conocer las necesidades formativas existentes** en el sector, tanto aquellas derivadas de los cambios productivos y tecnológicos, como aquellas otras que faciliten la movilidad profesional de las personas.
- La relevancia de **informar y orientar a los usuarios de la oferta formativa** y sobre las oportunidades de empleo, formación, evaluación, reconocimiento y acreditación de las competencias profesionales en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones.
- La importancia de **detectar y proponer al Instituto Nacional de las Cualificaciones Profesionales _INCUAL_ elementos de cambio y mejora** para que lo consideren en aras a propiciar la empleabilidad, mejorando la adecuación al mercado laboral y la formación profesional.
- El estudio y la posibilidad de **incorporar** áreas de **innovación, investigación y nuevas tecnologías**.
- La necesidad de facilitar la **toma de decisiones de mejora del Sistema de Cualificaciones** de la Comunidad de Madrid, y el aumento de la empleabilidad de la población activa.

Con el objeto de alcanzar los fines planteados se ha partido del **análisis del sector** de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, delimitando su ubicación en la estructura económica nacional, describiendo su estructura empresarial y económica, los modelos de gestión empresarial y laboral, analizando la evolución del empleo. A partir de este análisis se ha obtenido un **conocimiento profundo del sector**, se han detectado las actividades en declive, así como los huecos generadores de empleo, y se ha descrito el perfil del empleo.

Por ello, el resultado ha sido la **localización de huecos productivos generadores de empleo**, y la **descripción de itinerarios formativos**, ligados al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, cuyo objeto es facilitar el trasvase profesional desde las actividades de fabricación y mantenimiento estables o en declive a aquellas otras, dentro o fuera del sector, en crecimiento.

En segundo lugar, se ha realizado un análisis ocupacional, describiendo el **mapa de ocupaciones** del sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles. Este análisis ha sido fundamental para poner en relación el sistema productivo con el Sistema Nacional de las Cualificaciones.

A continuación se analiza el **Sistema Nacional de las Cualificaciones**, y en concreto las familias profesionales de interés para el sector, proponiendo mejoras que adecuen el Catálogo Nacional de las Cualificaciones a la realidad productiva, ocupacional y laboral de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles.

Finalmente se ha **profundizado en la formación**, analizando la oferta formativa existente, la demanda de formación, y las necesidades formativas. Ante la realidad del sector, se ha puesto especial énfasis en definir itinerarios formativos que permitan el transvase de trabajadores a este sector desde aquellos otros que puedan emprender sendas de crecimiento.

[Volver a Presentación](#)

1 OBJETIVOS

En **objetivo general** del presente estudio es el de dar a conocer la **situación actual del sector y de su prospectiva**, tanto del tejido empresarial y de sus actividades productivas, como de los perfiles profesionales presentes y futuros, con la finalidad de localizar huecos productivos generadores de empleo y establecer itinerarios formativos, ligados preferentemente al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Para ello se plantean distintos **objetivos** específicos, los cuales se enumeran a continuación:

- **Contextualizar y estudiar el sector de la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos** así como su relación con otras actividades económicas, y en concreto:
 - Analizando la importancia de la economía de la Comunidad de Madrid, en general, y de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles en particular, en el conjunto del sector en España y en el ámbito internacional más cercano.
 - Ubicando el sector de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles en el contexto económico, analizado su peso en términos productivos y de empleo.
 - Describiendo la configuración empresarial del sector, tanto en el ámbito nacional como en la Comunidad de Madrid, analizando la tipología de las empresas, así como su estructura organizativa y los principales indicadores de actividad.
- **Definir los procesos productivos de la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.**
 - Analizando la relación entre fabricación y mantenimiento de ferrocarriles y otros sectores económicos vinculados.
 - Describiendo las fases del proceso productivo, situando las ocupaciones asociadas a cada una de ellas.
 - Detallando las funciones y contenidos de las distintas actividades productivas englobadas en el sector, así como los modelos y estructuras organizativas de las empresas.
- Analizar el **empleo del sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos**, describiendo y explicando:
 - La evolución del empleo en el sector, tanto a corto como a largo plazo.
 - El perfil de los trabajadores de la actividad, tanto desde el punto de vista de las características sociodemográficas, como su nivel formativo y de cualificación.
 - Las características del empleo del sector, así como las condiciones de trabajo existente: temporalidad, tipologías contractuales, jornadas medias, salarios, etc.
- Analizar y definir **los perfiles profesionales** presentes actuales, así como aquellos otras que se prevé que cobren importancia en el futuro:
 - Elaborando el mapa ocupacional del sector, incluyendo las ocupaciones que guarden una estrecha relación con él.
 - Describiendo las ocupaciones existentes dentro del sector, indicando las funciones, las competencias clave, los conocimientos asociados, los recursos productivos relacionados, los productos obtenidos y los materiales utilizados.
 - Relacionando el mapa ocupacional del sector con los procesos productivos descritos.

- **Realizar una prospectiva** del sector a medio y largo plazo, analizando las actividades que crecerán en términos productivos y de empleo, y detectando aquellas otras cuyo peso en el tejido económico será estable o decreciente.
 - **Analizando las actividades que se prevé pierdan peso** en el tejido productivo.
 - Detectando las **actividades en auge**, o aquellas generadoras de empleo estable.
- Analizar el **Catálogo de Cualificaciones Profesionales** proponiendo mejoras al mismo en caso de ser necesario.
 - Describiendo las familias profesionales de interés para el sector de fabricación y mantenimiento.
 - Analizando los cambios en el Catálogo Nacional de Cualificaciones provocados por la evolución del empleo y las ocupaciones.
 - Proponiendo mejoras al Catálogo Nacional de las Cualificaciones relacionados con el sector de fabricación y mantenimiento de trenes.
 - Proponiendo modificaciones en el contenido de las cualificaciones con el objeto de adaptarlas a la realidad actual del sector, a los cambios en los procesos productivos y a las innovaciones tecnológicas.
- Conocer la **formación ofertada**, tanto de Formación Profesional del Sistema Educativo como de Formación Profesional para el Empleo.
 - Describiendo la oferta formativa de Formación Profesional del Sistema educativo de interés para el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes, tanto la vinculada al Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales, como la no relacionada.
 - Describiendo la oferta formativa de Formación para el Empleo de interés para el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes.
 - Analizando los Certificados de profesionalidad relacionados con las Familias Profesionales objeto de estudio.
 - Analizando la prioridad para el sector de fabricación y mantenimiento de trenes de los certificados de profesional sin elaborar, aprobar y/o publicar.
 - Proporcionando criterios a los distintos agentes implicados para la toma de decisiones sobre: la configuración e impartición de la oferta formativa (volumen y distribución de la oferta),...
- **Informar y orientar a los usuarios de la oferta formativa** (empresas, profesionales y empleados del sector de fabricación y mantenimiento de trenes, y a los ciudadanos en general) sobre las oportunidades, de empleo, formación evaluación, reconocimiento y acreditación de las Competencias profesionales en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones.
- **Analizar las necesidades formativas existentes en el sector de fabricación y mantenimiento de trenes.**
 - Conociendo las **necesidades de capacitación presentes y futuras** así como su estructuración.
- Analizar los **perfiles profesionales de las personas que trabajan en la fabricación y mantenimiento de trenes** para establecer una adaptación curricular a otras actividades profesionales generadoras de empleo actual y/o potencial en la Comunidad de Madrid.
 - Analizando los itinerarios formativos que sería necesario implementar con el objeto de facilitar la movilidad profesional intersectorial.
 - Proponiendo programas formativos con el objeto de facilitar la movilidad profesional.

[Volver a Presentación](#)

2 METODOLOGÍA

El esquema metodológico de la investigación que se ha desarrollado, así como la secuencia temporal, es el que se recoge a continuación. Las fases fueron las siguientes:

▪ Fase de diseño y planificación de la investigación y análisis documental

A partir de un análisis documental se planteó el marco de la investigación. Este primer paso permitió definir los instrumentos de recogida de información a utilizar en las siguientes fases.

El trabajo documental se ha basado en la situación y descripción de las características del sector, tanto en el ámbito nacional como en la Comunidad de Madrid. A partir de la información recogida en esta primera fase se pudo realizar una primera descripción de la economía, definir los conceptos más importantes, analizar la actividad y elaborar un primer esbozo del mapa ocupacional. También se obtuvo información suficiente para poder plantear la fase experimental.

▪ Fase de recogida de información y datos

En primer lugar, a partir de las **entrevistas en profundidad** con expertos/as claves se realizó un análisis del sector: descripción, detección de necesidades de formación.

En este análisis o interpretación de resultados, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- La información recopilada en el momento de localizar a los entrevistados.
- El grado en el que los participantes se mostraban dispuestos a participar desde el inicio de la entrevista.
- Las ideas básicas que estructuran la entrevista y/o grupo.
- La comunicación no verbal, que se obtiene a partir de las notas del preanálisis.
- La consistencia interna de las intervenciones de los participantes.
- El grado de imprecisión de las respuestas de los participantes.
- La calidad de las respuestas de los participantes, es decir, los participantes eran capaces de ofrecer ejemplos o elaborar más sus respuestas cuando así les era solicitado.

Mediante un cuestionario, las empresas (directores/as de recursos humanos o gerentes) señalaron la FORMACIÓN NECESARIA. A la vez, previeron ciertas líneas de evolución de su sector.

Se ha aplicado a la información recopilada, las siguientes técnicas estadísticas y de análisis que han permitido ajustar los contenidos a los objetivos de información especificados. Dichas técnicas estadísticas aseguran la fiabilidad y validez estadística de los resultados e incluyen: **técnicas estadísticas descriptivas** consistentes en una distribución de frecuencias de todas las variables del cuestionario (números absolutos y relativos; tablas de contingencia).

▪ Fase analítica

Finalmente, un conjunto de personas expertas permitió explicar y validar las conclusiones obtenidas.

El esquema metodológico de la investigación que se ha desarrollado, es el que se recoge a continuación:



Seguidamente se presentan las fichas técnicas con la metodología correspondiente a la fase experimental de la investigación llevada a cabo, que se compone de fase cualitativa inicial, cuantitativa y cualitativa final.

ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

- **Técnica de investigación:** entrevista en profundidad.
- **Número de entrevistas realizadas:** 20 entrevistas en profundidad.
- **Ámbito de investigación:** Comunidad de Madrid (preferentemente).
- **Unidad informante:** se han tenido en cuenta tres tipos de perfiles ⁽¹⁾:
 - Expertos/as en formación.
 - Representantes sindicales.
 - Representantes de asociaciones empresariales.
 - Responsables de Recursos Humanos/Formación de empresas representativas del sector.
- **Fecha de realización del trabajo de campo:** entre el 14 de diciembre de 2009 y el 9 de febrero de 2010.
- **Recogida de información:** a través de un guión semiestructurado.
- **Lugar de realización de la entrevista:** lugares de trabajo de las personas entrevistadas.
- **Duración:** entre 60 y 90 minutos.

A continuación se relacionan los perfiles de las entrevistas realizadas:

	Entidad/Empresa	Cargo	Perfil ⁽¹⁾		Entidad/Empresa	Cargo	Perfil ⁽¹⁾
1	CETREN	Director General, Directora de Formación y Gerente	Federaciones / Asociaciones Empresariales	11	ANSALDO STS ESPAÑA S.A. (Grupo Ansaldo STS)	Responsable de RRHH	Mantenimiento
2	UGT - Metal, Construcción y Afines	Responsable	Organizaciones sindicales	12	BOMBARDIER EUROPEAN HOLDINGS, S.L.U. - BETREN	Director de RRHH	Mantenimiento
3	UGT - Ferrocarril	Responsable sindical	Organizaciones sindicales	13	CONTINENTAL RAIL, S.A.	Director de seguridad y formación	Mantenimiento
4	ALSTOM	Director de RRHH	Fabricación	14	Electrén, S.A.	Responsable RRHH	Mantenimiento
5	Cobra Ferrocarriles	Director de proyectos	Fabricación	15	English Welsh & Scottish Railway Int. Ltd., sucursal en España – EWS	Directora financiera	Mantenimiento
6	Centro Europeo De Formación Ferroviario	Director	Formación continua	16	IRVIA	Jefe RRHH	Mantenimiento
7	Líneas y Cables, S.A.	Técnico de prevención y formación	Fabricación	17	Petruccho, S.A.	Jefe de administración	Mantenimiento
8	Merak. Sistemas Integrados de Climatización, S.A.	Director corporativo de RRHH	Fabricación	18	RENFE INTEGRIA	Responsable de formación y desarrollo	Mantenimiento
9	SIEMENS	Director de negocio	Fabricación	19	THALES Transport, Signalling & Security Solutions, SAU	Responsable de formación	Mantenimiento
10	TAFESA	Responsable de RRHH	Fabricación	20	Metro Madrid	Responsable de formación	Administración pública

ENCUESTAS TELEFÓNICAS

- **Tipo de encuesta:** encuesta telefónica (CATI).
- **Ámbito de la investigación:** Nacional.
- **Unidades objeto de análisis:** empresas del sector.
- **Persona de contacto:** responsables de formación, selección o RRHH. en la empresa, así como gerentes (en función de la estructura de la empresa).
- **Fecha de realización del trabajo de campo:** entre el 14 de diciembre de 2009 al 13 de enero de 2010.
- **Recogida de información:** cuestionario estructurado, con preguntas abiertas y cerradas.
- **Tamaño de la muestra:** 30 encuestas.

	Entidad / Empresa		Entidad / Empresa
1	BREVINI ESPAÑA S.A.	16	TRANE AIRE ACONDICIONADO S.L.
2	ELECTRONIC PRODUCT INTERNATIONAL REPRESENTATIVE S.A.	17	REDALSA S.A.
3	SUMINISTROS Y SERVICIOS UNIFICADOS DE CARROCERÍA S.L.	18	EMUN S.A.
4	KOSTAL ELÉCTRICA S.A.	19	ARIX TELECOM SERVICIOS S.A.
5	TRONICS 2000 S.L.	20	INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS S.L.
6	INSYTE S.A.	21	TALLERES ELECTROMECAÑICOS L PINAZO S.A.
7	MAIDELOR S.L.	22	SAINSEL SISTEMAS NAVALES S.A.
8	DERTEL S.A.	23	TECME TÉCNICAS Y MONTAJES ELÉCTRICOS S.L.
9	ELECTROKABEL S.A.L.	24	ELECNOR, S.A
10	SANELEC ELECTRICIDAD S.L.	25	EURO CARGO RAIL SA
11	FRESH INTERACTIVE TECHNOLOGIES S.A.	26	ALBATROS
12	DIASA ENERGY S.A.	27	RAILTECH
13	RESISTENCIAS TOPE S.A.	28	ARTEIXO TELECOM, S.A.
14	ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS S.A.	29	GMV SISTEMAS, S.A.
15	KOSTAL ELÉCTRICA S.A.	30	MAFEX ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES EXPORTADORES DE MATERIAL, EQUIPOS Y SERVICIOS FERROVIARIOS

GRUPO DE EXPERTOS

- **Técnica de investigación:** grupo de personas expertas.
- **Número de reuniones:** 1 reunión o grupo.
- **Ámbito de investigación:** Madrid.
- **Unidad informante:** expertos/as representados por personas pertenecientes a centros de formación ocupacional, responsables de RRHH o gerentes de empresas, asociaciones empresariales, organizaciones sindicales y otros expertos en el sector.
- **Número de componentes:** 7 personas.
- **Fecha de realización del trabajo de campo:** 16 de febrero de 2010.
- **Recogida de información:** previa a la celebración del grupo se envió a los participantes un documento resumen para su estudio y análisis.
Dicho documento recogía las conclusiones extraídas de la investigación.
- **Lugar de realización del grupo:** Madrid.
- **Duración:** 120 minutos.

A continuación se relacionan los perfiles de los participantes en el grupo experto:

	Entidad/Empresa	Cargo	Perfil (1)
1	CETREN	GERENTE	Federaciones / Asociaciones Empresariales
2	CETREN	DIRECTOR TÉCNICO DE MATERIAL MÓVIL	
3	UGT	RESPONSABLE SINDICAL	Organizaciones Sindicales
4	ALSTOM	RESPONSABLE DE ACCIÓN Y DESARROLLO	Fabricación
5	RENFE INTEGRIA	RESPONSABLE DE FORMACIÓN Y DESARROLLO	Mantenimiento
6	MERAK	DIRECTOR CORPORATIVO DE RRHH	Fabricación
7	BETRÉN	DIRECTOR DE RRHH	Mantenimiento
8	CENTRO EUROPEO DE FORMACIÓN FERROVIARIA	DIRECTOR	Formación continua
9	RENFE	TÉCNICO DE CALIDAD	Mantenimiento

[Volver a Presentación](#)

II. ACTIVIDAD PRODUCTIVA

[ÍNDICE](#)

3 CONTEXTO GENERAL DE LA ECONOMÍA Y DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En 2007 el mercado mundial del ferrocarril alcanza los 103.300 millones de euros anuales de los que 71.800 corresponden al sector industrial, incluyendo trenes e instalaciones fijas, según cifras de Unife. Con una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento, por ahora. En todo el mundo el mayor crecimiento se muestra en los ámbitos del transporte urbano y metropolitano, al que se suma el transporte de mercancías. Europa, dentro del mercado mundial, es la zona geográfica más importante y registra un valor de producción industrial ferroviaria de 30.156 millones de euros, el 42 por ciento del total.

En relación a EE.UU., las industrias españolas, en los últimos 15 años se han conseguido logros importantes en campos como la fabricación y mantenimiento de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información.

La Comisión de la Unión Europea, ante la necesidad de afrontar fundamentalmente el problema económico y la paulatina pérdida de tráfico del sector ferroviario en Europa, principalmente en mercancías, presentó en 1990 la comunicación, sin carácter legislativo, titulada "Política Ferroviaria Comunitaria". Este documento ha servido de base para diseñar el actual sistema ferroviario común, y que se ha concretado, entre otros aspectos, en la separación económica, jurídica o empresarial de las áreas de infraestructura de las de operaciones, y en el desarrollo de procesos de liberalización y apertura al mercado caracterizados por la incorporación de nuevos operadores. Estos cambios han tenido su reflejo en las transformaciones, que desde el punto de vista organizativo, se han producido en todas las empresas ferroviarias de carácter público.

Las propuestas de esta comunicación han sido desarrolladas en varias directivas, ya con carácter legislativo, que se agrupan en los denominados "Paquetes Ferroviarios", y que han sido ampliadas por otras normas y proposiciones, además de por el Libro Blanco de 2001. La incorporación y adaptación de esta legislación comunitaria a la nacional compete exclusivamente a cada Estado. Estas Directivas se han ido incorporando a la legislación de los diferentes países comunitarios a un ritmo muy desigual, no respetándose en algunos casos las fechas de transposición previstas, e incluso cuando se ha producido, su aplicación no ha sido total.

A pesar de ello, esta legislación ha permitido un replanteamiento de las estructuras organizativas de las empresas nacionales ferroviarias, obligándolas a procesos de separación institucional de la infraestructura y la explotación, que posteriormente han sido aprovechados para llevar a cabo una importante reestructuración organizativa interna, e incluso para cambios en la propiedad, como el ocurrido en el Reino Unido de la Gran Bretaña. Sin embargo, aún queda bastante por avanzar en muchos países en cuanto a los procesos de liberalización.

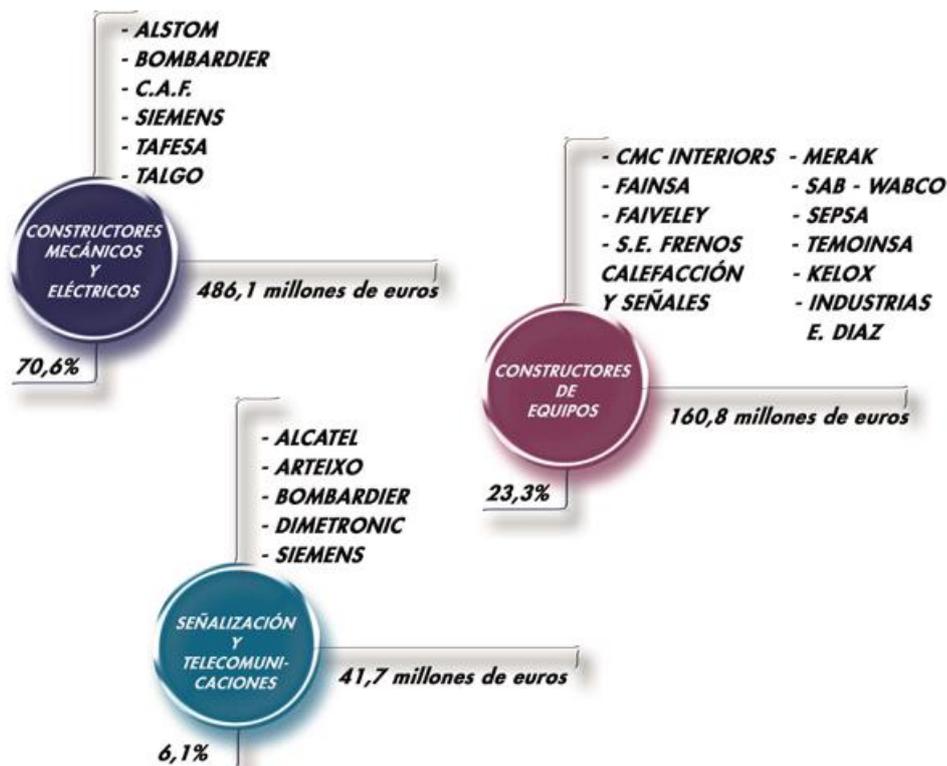
Como consecuencia de lo anterior, el contexto europeo es similar al español, el ferrocarril considerado de interés público ha pertenecido tradicionalmente su explotación y control al ámbito estatal, la tendencia actual es hacia la liberalización, abriendo este campo a las empresas privadas.

Respecto a las empresas fabricantes del sector, son pocas y operan a nivel mundial, debido a que es un sector de alta tecnología y que necesita una inversión cuantiosa para introducirse en él.

Al ser un mercado global la tecnología es europea en muchos casos, pero la fabricación en algunos casos se realiza en países asiático al ser más competitivos los precios.

Para contextualizar el sector, se exponen a continuación los datos a nivel internacional, más significativos aportados por CEMAFE, la Asociación Nacional de Constructores Españoles de Material Rodante. Datos sobre contratación de material rodante, facturación, empresas exportadoras y clientes internacionales.

Las empresas que conforman la asociación son: THALES Rail Signalling Solutions, S.L.U., SIEMENS (Señalización), REVENGA INGENIEROS, S.A., ENYSE, ENA Tecnología, DIMETRONIC SIGNALS, BOMBARDIER EUROPEAN INVESTMENT, S.L.U., ARTEIXO TELECOM.



En **España**, finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante mejor, aunque no se puede escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria, ya que una parte la situación en el país hace que las inversiones previstas no vayan a ser en el futuro tan importantes.

Por otro lado, también se percibe a nivel internacional una ralentización a la hora de promover y poner en marcha proyectos de distinta índole dentro del sector. Todo ello hace que la presencia en mercados internacionales sea cada vez más complicada para las empresas nacionales de Fabricación y exportación de material, equipos y servicios ferroviarios

En términos generales el ferrocarril español presenta un panorama contradictorio: tiene una red poco densa, escasamente mallada, con una reducida dotación de vía doble y una baja densidad de tráfico. Este hecho hace que no se mantenga la cuota de mercado frente a la carretera, especialmente en mercancías. Por este motivo se está realizando un enorme esfuerzo inversor por parte estatal para potenciar este sector, que hace que la industria ferroviaria española pase por uno de sus mejores momentos.

La apuesta por este medio de transporte en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) con unas inversiones elevadas, la cartera de pedidos de las empresas del sector, los acuerdos de Renfe-Operadora con los constructores de material rodante y los planes de infraestructura de las comunidades autónomas son síntomas del cambio que experimentará en unos años el mapa ferroviario nacional.

De los importes de inversión previstos por el Estado en materia de transportes e infraestructuras a través de los Presupuestos Generales del Estado, el 50,2%, 9.674 millones de euros, fueron destinados al ferrocarril, es decir, un 18% más que en 2008. De esta inversión realizada en ferrocarril, el 58% fue destinado a Alta Velocidad y 42% a líneas convencionales. Esto favorece una línea de fuertes inversiones en ferrocarril de los últimos tiempos, sin entrar a citar los distintos proyectos que también en materia ferroviaria, pero a nivel urbano, se proyectan y se están desarrollando en distintas ciudades del país.

España es a día de hoy el segundo país de Europa en términos de kilómetros de Alta Velocidad en operación. De los 5.770 kilómetros de Alta Velocidad en operación a día de hoy en Europa, o los 10.206 a nivel mundial, 1.579 kilómetros se operan en España. A esta cifra hay que sumarle los 2.510 kilómetros en construcción y 1.411 en fase de planificación. Todo ello hará que España sea en el año 2012 el país del mundo con más kilómetros de Alta Velocidad en operación, por encima de países como Japón o Francia. El carácter diferenciador de España en esta materia no viene marcado únicamente por la existencia de estas cifras, sino también por la propia existencia de un plan perfectamente establecido y en marcha.

Todo esto hace que multitud de países se fijen en España a la hora de planificar y poner en marcha distintos proyectos ferroviarios, y esto, sitúe a la industria de sector nacional en un punto de partida que sin duda debería aprovechar.

COMUNIDAD DE MADRID

La situación del sector ferroviario en la Comunidad de Madrid es similar que en el resto de España. Actualmente no tiene prácticamente ninguna planta de fabricación, se centra más en el mantenimiento, lo que será una ventaja en un futuro cuando finalice la contratación de fabricación de los trenes, ya que el mayor peso del sector se situará en el mantenimiento.

La Comunidad de Madrid representa actualmente el 17,7% del valor de la producción de bienes y servicios nacional, una décima porcentual más que en el año 2000.

Respecto a la distribución del empleo por sectores económicos, en la Comunidad de Madrid el peso de los servicios es muy importante, con porcentajes superiores al 78%, en 2007, sobre el total de los ocupados. En el conjunto de España, el peso de los servicios, con ser importante, es más modesto, suponiendo el 67,9% en 2007.

La Comunidad de Madrid cuenta con 21 empresas de la rama de actividad fabricación de locomotoras y material ferroviario y 1.943 empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, entre las que se encontrarían las relacionadas con la reparación de trenes.

La situación de la economía y el empleo a nivel de la **Comunidad de Madrid**, es similar al resto del estado, aunque al no tener prácticamente ninguna planta de fabricación en su territorio no se verá afectada en los próximos años cuando se finalice la fabricación de los trenes encargados y baje la carga de trabajo, por el contrario cuando los trenes estén en funcionamiento se incrementará el volumen de mantenimiento, siendo esta última la principal actividad que se desarrolla en la Comunidad de Madrid.

Aunque las **empresas de fabricación** de trenes tengan ubicaciones fuera de la Comunidad de Madrid principalmente, cabe destacar el papel que juega Madrid en la fabricación de las cien Locomotoras 253, a partir del contrato establecido entre RENFE y Bombardier, ya que incluye la participación de RENFE Integria, en la construcción de noventa de las cien locomotoras, mediante una alianza estratégica.

Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos

Del total de cien locomotoras, 55 se montarán, casi por entero, en la factoría de Bombardier situada en Vado Ligure, Italia, enviándose posteriormente a los talleres de Integria para su terminación, acople de la caja con el boggy, y ejecución del protocolo de pruebas. Las 45 restantes, tienen en Vado Ligure la primera fase del montaje e Integria efectúa el resto de los trabajos de ensamblaje, más el acople de cajas y boggies, y las comprobaciones previas a la puesta en servicio.

A su vez, los equipos eléctricos de 11 locomotoras se fabrican en la factoría de Bombardier situada en Kassel, Alemania, y las 89 restantes se realizan en los talleres de RENFE.

Los talleres del área de mantenimiento y fabricación de Integria que participan en los trabajos son los de Villaverde y Vicalvaro.

RENFE Integria compartirá con Bombardier el mantenimiento de las máquinas durante catorce años. Los sistemas de propulsión se fabrican en la planta de Bombardier situada en Trápaga, Vizcaya.

Estos trabajos de fabricación conjunta de las locomotoras 253 entre RENFE Integria y Bombardier se prolongarán hasta 2010, lo que supondrá una carga de trabajo para el Taller Central de Villaverde de unas 170.000 horas. Está previsto que en Villaverde se fabriquen 89 conjuntos de armarios eléctricos, de los cuales 45 serán montados en las locomotoras dentro del propio centro de Integria y 44 serán instalados por Bombardier en sus talleres. En cuanto a los trabajos de montaje y pruebas, en Villaverde se realizará el montaje parcial, el acople de los boggies y las pruebas finales en 55 locomotoras, mientras que en 45 unidades los trabajos de montaje en Villaverde serán completos.

En cuanto al **mantenimiento** de trenes en la Comunidad de Madrid el taller de Villaverde es el tercer taller, tras Valladolid y Málaga, que acoge un gran proyecto industrial en el marco de la estrategia de alianzas de RENFE con la industria privada para revitalizar el sector de la fabricación y el mantenimiento del material ferroviario en España.

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

4 MODELOS Y ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS TIPO

El sector dedicado a la fabricación y mantenimiento de material rodante y ferroviario, es un sector en el que las agrupaciones estratégicas son muy habituales, siendo principalmente de dos tipos:

- **Empresas mixtas:** con el fin de prestar servicios de mantenimiento, compuesto por las empresas fabricantes de locomotoras y vagones y RENFE.
- **Uniones temporales de empresas:** se acude conjuntamente a los concursos de adjudicación diferentes empresas de fabricación complementarias.

Respecto a la **estructura de la organización**, definida como el modo en que se dividen las tareas en el trabajo, así como la manera en la que se logra la coordinación de las mismas; por lo general se distinguen cuatro modelos de estructura dentro del sector:

- **En línea o jerárquica:** se basa en las relaciones de autoridad entre el responsable superior y los subordinados.
- **Funcional:** las características de este tipo de estructura se relacionan con la asunción de las distintas funciones de la empresa por cargos distintos, cada uno de los cuales pueden transmitir órdenes a los mismos trabajadores.
- **Staff:** se trata de una estructura mixta entre las dos anteriores. Existen cargos por encima de los responsables funcionales que coordinan las distintas áreas.
- **Por objetivos:** se configura como una estructura descentralizada donde cada departamento es autónomo del resto, asumiendo cada uno determinados objetivos.

Los modelos y estructuras organizativas tipo de las empresas del sector están determinados por diferentes factores tales como la actividad, empresas fabricantes, empresas mantenedoras o ambas (empresas mixtas de fabricación y mantenimiento; hasta la extinción de los contratos actuales), y origen del capital nacional o multinacional.

Las empresas fabricantes son de mayor tamaño y su estructura interna es de mayor complejidad con relación a las empresas de mantenimiento. Suelen tener las plantas de fabricación en otros países, aunque en algunos casos tienen plantas en España principalmente ubicadas en Cataluña.

Las empresas fabricantes nacionales tienen las plantas productivas en España siendo sus ubicaciones más habituales, Cataluña y País Vasco.

Las **empresas de mayor tamaño** generalmente son empresas que participan en bolsa y están gestionadas como grupos de empresas, presentan una estructuración interna dividida en áreas, siendo las más comunes:

- Consejo de Administración
- Comité de Dirección
- Área Económica y Financiera
- Área de Recursos Humanos
- Área de Sistemas e Información
- Área de producción

Las empresas de **tamaño medio** tienen una estructuración interna menor habitualmente con las siguientes áreas funcionales:

- Dirección general
- Administración
- Estudios y proyectos
- Producción

Y las **empresas pequeñas** presentan una estructura simple en donde el dueño y trabajador asume las funciones de dirección y gerencia, además de gestionar la carga de trabajo. La administración se subcontrata a gestorías.

Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos

Por otro lado, las empresas de mantenimiento presentan mayores variaciones, al poder ser empresas que fabrican determinados componentes y ofrecen el servicio de mantenimiento de los mismos, empresas de mantenimiento exclusivo, y por último empresas mixtas compuestas por empresas fabricantes y RENFE.

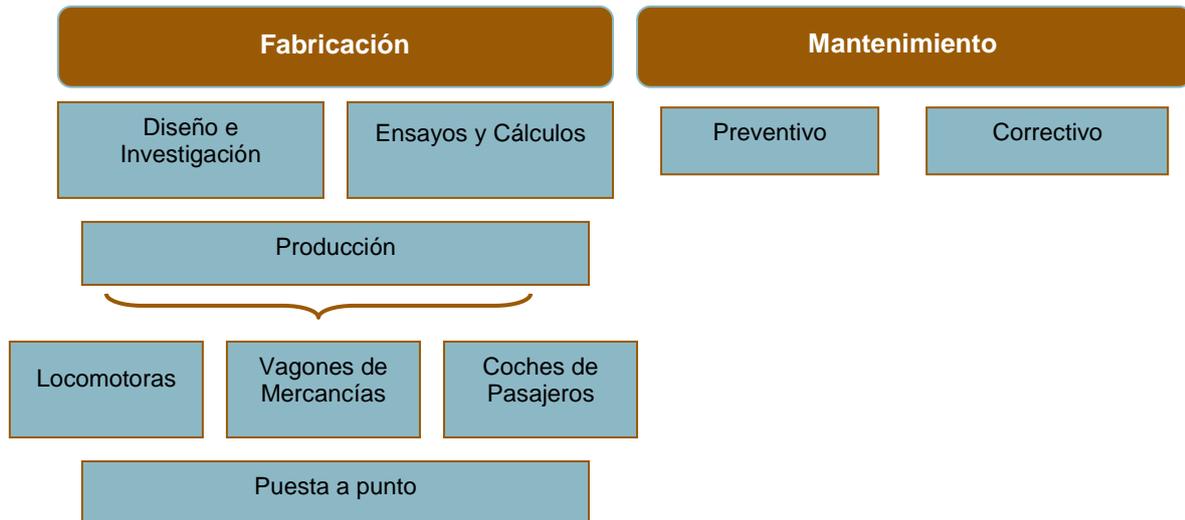
Las empresas de mantenimiento exclusivo son las de menor tamaño y por tanto presentan una menor complejidad en su estructuración interna, se encuentran en retroceso ante la aparición desde hace dos años de las empresas mixtas.

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

5 PROCESOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR

Una vez identificadas dichas actividades económicas, y centrando el análisis en los procesos productivos para la fabricación y el mantenimiento de ferrocarriles, a través de la investigación documental y cualitativa (extraída de las entrevistas personales a profesionales del sector y validada con el grupo experto), se ha identificado el siguiente proceso productivo.

La primera de las grandes diferencias es la separación de dos grandes subprocesos: Fabricación y Mantenimiento, las cuales se desglosan en las siguientes grandes etapas:



Centrándonos en el **proceso de fabricación**, a continuación se exponen las funciones a realizar en cada una de las grandes etapas:

Diseño e investigación

En esta fase se elaboran los planos de modo informático. Esto permite realizar el diseño en paralelo de las distintas partes del tren, para enviarlo todo después a los talleres de construcción, de forma rápida.

Paralelamente a la fase de diseño, se desarrollan multitud de **ensayos y cálculos**.

Ensayos y cálculos

La realización de ensayos y cálculos, ayuda a predecir el comportamiento del material en funcionamiento.

Para conocer ese comportamiento, se somete a los productos y materiales a simulaciones dinámicas en un laboratorio, analizando diversos elementos:

- Parámetros de velocidad.
- Curvatura.
- Carga de inclinación.

A través de estas pruebas se asegura la fiabilidad de los productos finales, especialmente enfocadas en los siguientes factores:

- Confort del viajero.
- Estabilidad.
- Esfuerzo sobre vía.

Finalizadas las fases de diseño y ensayos, se establece un plan informatizado para el control de todo el proceso productivo, y da comienzo en los talleres la **fase de fabricación o producción**.

Fabricación / Producción

Este proceso se inicia a través de la limpieza, depuración, pilición y endurecimiento de las superficies (planchas metálicas).

A continuación, se pasa a cortar el material, bien por láser o por plasma. De esta forma, los subconjuntos del producto quedan listos para ser montados en los talleres de calderería.

Una vez preparadas las superficies, se pasa a la fase de montaje.

Por una parte se montan los bastidores de boggies, mediante soldadura robotizada. Al mismo tiempo, se configuran los grandes conjuntos que forman las partes principales del vehículo, mediante el ensamblaje de los conjuntos de caja.

Las cajas se montan a partir del bastidor, los laterales y el techo, que se fabrican previamente como subconjunto.

Mientras tanto, se fabrican las ruedas y los ejes. Más tarde, estas piezas son mecanizadas con máquinas de Control Numérico y pasan a la línea de montaje final de boggies motores o portadores.

En paralelo al proceso de ensamblaje, se pintan las cajas y se incorporan al resto de elementos:

- Cableado eléctrico.
- Sistemas de comunicación.
- Equipos técnicos.
- Asientos y piezas de interiorismo.

Después se ensamblan las cajas y los bogues dejando el vehículo montado y listo para pasar por la última fase: la **puesta a punto**.

Puesta a punto

Una vez que el vehículo está montado, se realiza los últimos ensayos de funcionamiento general: primero, en la fase de pruebas de la factoría y después, en vía.

Estos ensayos permiten obtener datos reales y cotejarlos con los datos esperados en función de la fase de pruebas y ensayos.

Tras ésta puesta a punto, el vehículo ya está listo para ser enviado a su destino.

Respecto al **proceso de mantenimiento**, a continuación se describen las dos tipologías anteriormente señaladas:

Mantenimiento preventivo

Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido por el fabricante en RENFE por ejemplo, está asociado a los kilómetros realizados y a la antigüedad del producto.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

Existe un mantenimiento denominado de media vida que se ejecuta a la mitad de la vida útil del producto realizando un cambio y modernización total del interior.

Mantenimiento correctivo

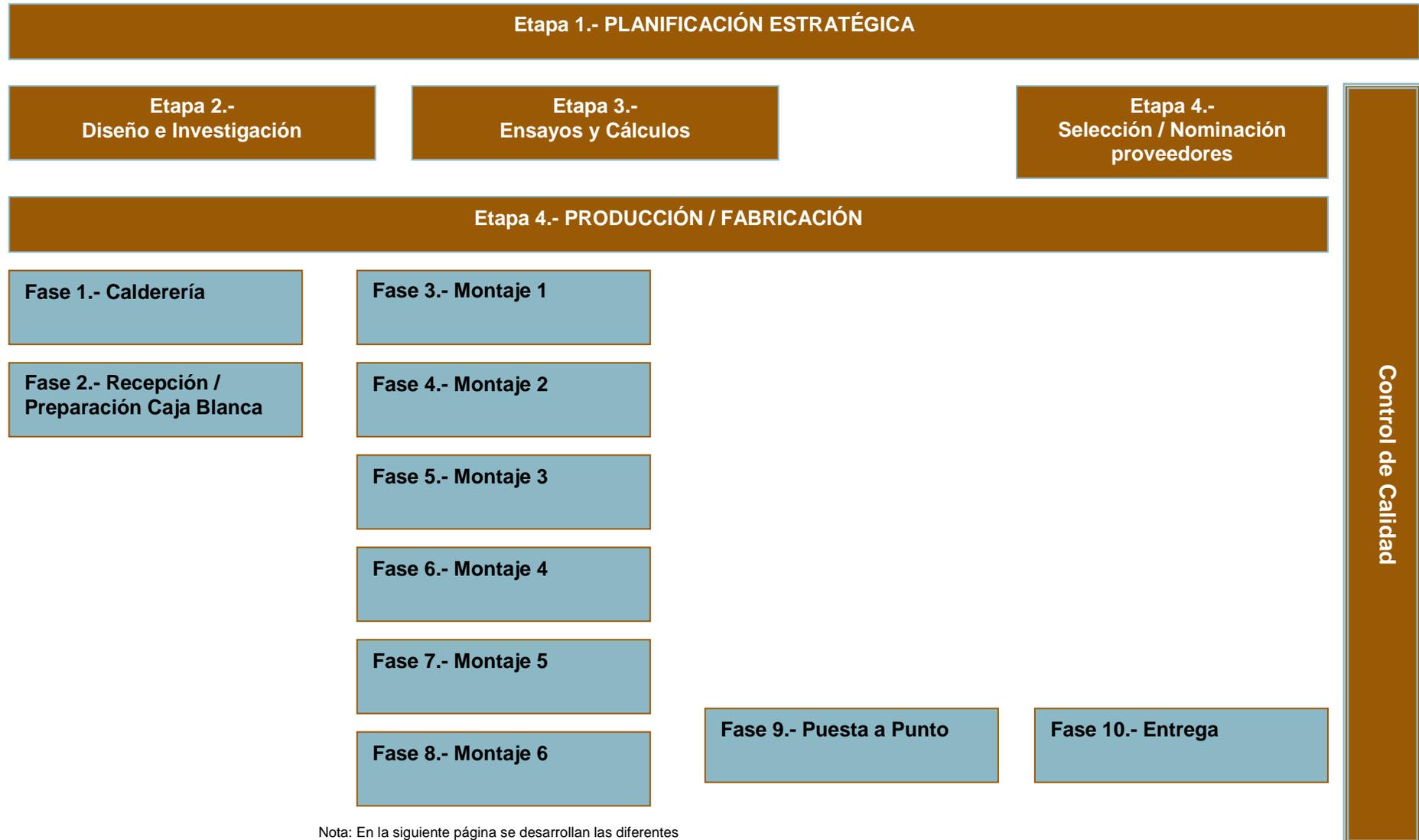
Se realiza ante alguna incidencia, bien se puede realizar en la vía o en talleres según el tipo de incidencia, en algunos casos los mantenedores viajan en el tren con el fin de actuar inmediatamente ante cualquier circunstancia.

Habitualmente se establecen diferentes bases de mantenedores a lo largo del tramo adjudicado para el mantenimiento, de tal forma que el desplazamiento y por tanto el tiempo de respuesta sea el menor posible.

La actividad está en función de la incidencia que se trate, el tren posee sistemas de autodiagnóstico indicando el fallo existente, el técnico tiene que identificar y ubicar en donde se ha producido para proceder a su subsanación, siendo lo más habitual el cambio de placas electrónicas.

A continuación, se presenta el proceso productivo del sector ferroviario, desagregando cada una de las fases en el área de Fabricación y Mantenimiento.

PROCESO DE FABRICACIÓN – COCHES DE PASAJEROS



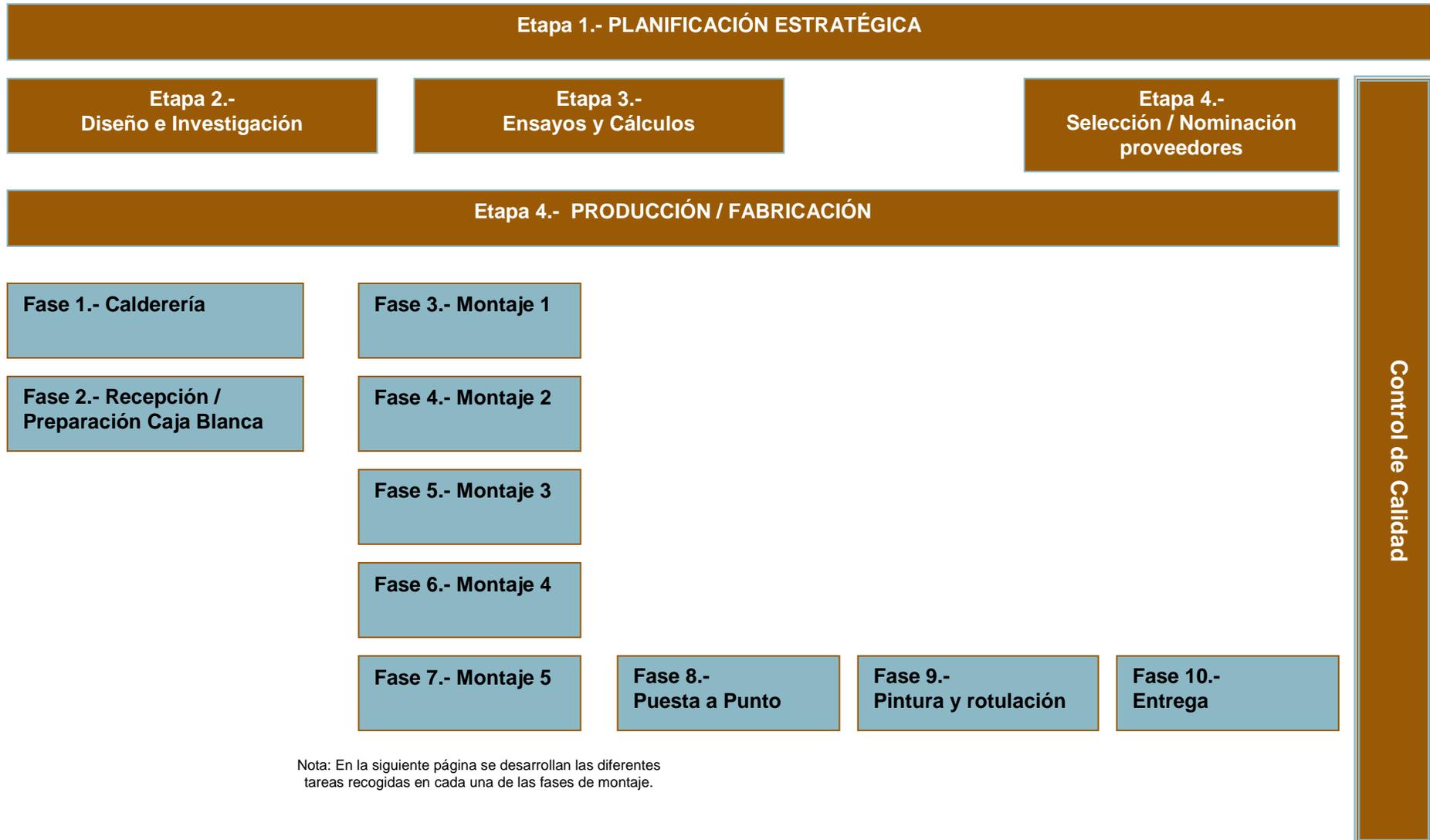
Nota: En la siguiente página se desarrollan las diferentes tareas recogidas en cada una de las fases de montaje.

Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos

A continuación, se pasa a describir las diferentes tareas recogidas en cada uno de los montajes:

Fase de Montaje	Actividades
Montaje 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Depósitos principales. ▪ Equipamiento bajo bastidor. ▪ Filtros. ▪ Levante y nivelación de caja. ▪ Montaje de aislamientos. ▪ Montaje de canales de cables y cableado. ▪ Montaje de conducciones eléctricas bajo bastidor, montaje de elementos y conexionado de equipos. ▪ Montaje de equipos de climatización y equipos eléctricos de techo. ▪ Montaje de pisos. ▪ Tapas. ▪ Tuberías.
Montaje 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cableado de caja. ▪ Cajas de baterías. ▪ Montaje de conducciones de aire comprimido, depósitos y elementos. ▪ Montaje de módulos de WC. ▪ Montaje de tanques de combustible. ▪ Pruebas neumáticas de estanqueidad.
Montaje 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bastidores de auxiliares. ▪ Montaje de alternadores. ▪ Montaje de armario eléctrico. ▪ Montaje de compresores. ▪ Montaje de planta motriz. ▪ Montaje del motor.
Montaje 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Climatización. ▪ Conexión de tomas de tierra. ▪ Conexionado eléctrico. ▪ Montaje de elementos de interiorismo, paredes, techos, portaequipajes. ▪ Montaje de iluminación de sala de viajeros, pulsadores de puertas, detectores de humos. ▪ Montaje de puertas y estribos. ▪ Montaje del resto de equipamiento eléctrico. ▪ Montaje y conexionado de armarios eléctricos en interior del coche (Sistemas de Información al viajero). ▪ Pupitres y conexiones. ▪ Sistema de intercomunicación.
Montaje 5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocación de pictogramas exteriores e interiores. ▪ Montaje de asientos, maleteros, extintores, papeleras, etc. ▪ Montaje de los techos. ▪ Montaje de monitores de video, indicadores exteriores, monitor de información. ▪ Montaje de traviesas y barras antibalaneo.
Montaje 6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montaje de barandillas acceso y mangueras de intercomunicación. Montaje de pasillos de intercomunicación. ▪ Montaje de las cajas sobre boggies. ▪ Realización de las conexiones neumáticas y eléctricas.

PROCESO DE FABRICACIÓN – VAGONES DE MERCANCÍAS



Nota: En la siguiente página se desarrollan las diferentes tareas recogidas en cada una de las fases de montaje.

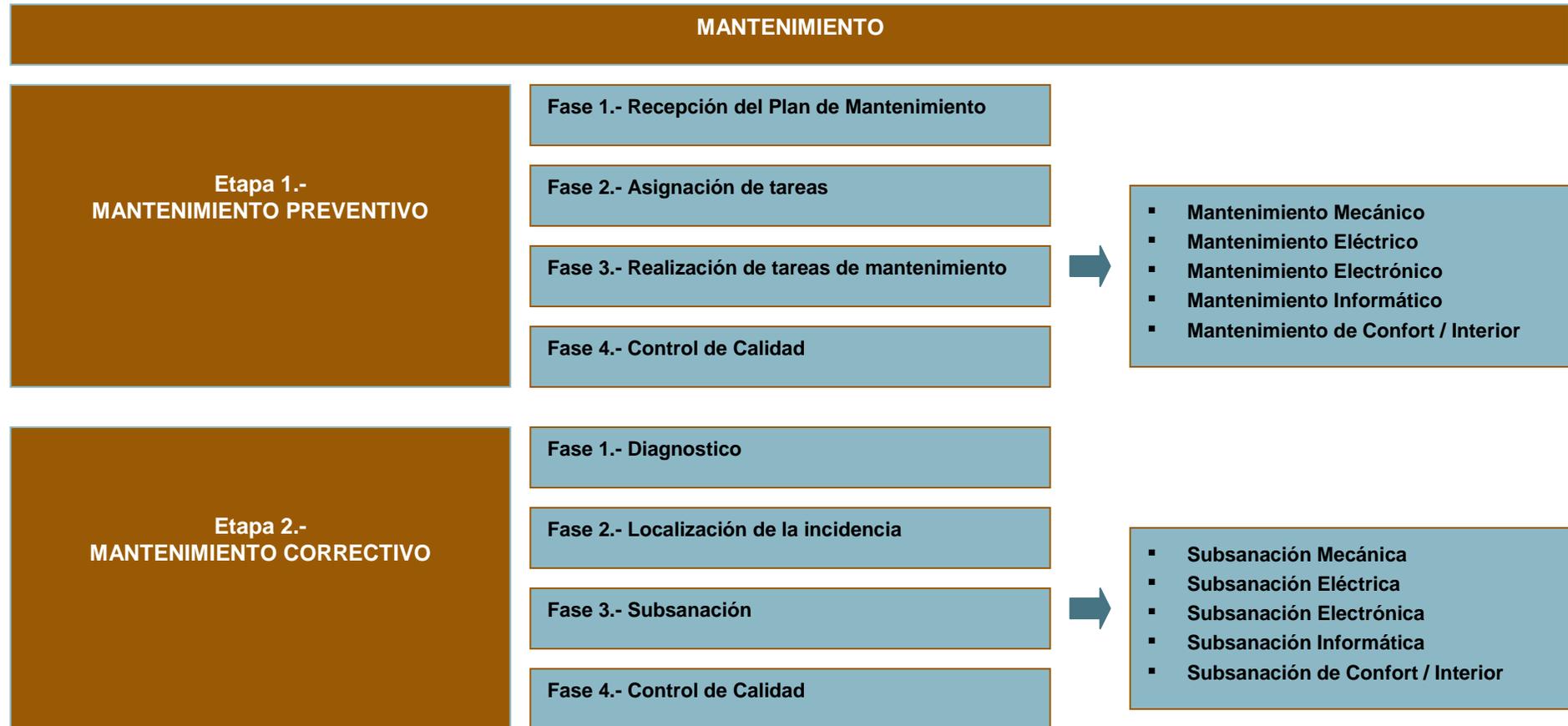
En la **fabricación de los vagones de trenes**, el proceso es muy similar al anteriormente desarrollado de los coches de pasajeros, con dos diferencias destacables.

Por un lado, el proceso de pintura se recoge como una fase específica y por otro, la reducción de actividades dentro de los procesos de montaje provocados por la diferencia en cuanto al interior de los coches / vagones.

A continuación, se pasa a describir las diferentes tareas recogidas en cada uno de los montajes:

Fase de Montaje	Actividades
Montaje 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Depósitos principales. ▪ Equipamiento bajo bastidor. ▪ Filtros. ▪ Levante y nivelación de caja. ▪ Montaje de aislamientos. ▪ Montaje de canales de cables y cableado. ▪ Montaje de conducciones eléctricas bajo bastidor, montaje de elementos y conexionado de equipos. ▪ Montaje de pisos. ▪ Tapas. ▪ Tuberías.
Montaje 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cableado de caja. ▪ Cajas de baterías. ▪ Montaje de conducciones de aire comprimido, depósitos y elementos. ▪ Montaje de tanques de combustible. ▪ Pruebas neumáticas de estanqueidad.
Montaje 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bastidores de auxiliares. ▪ Montaje de alternadores. ▪ Montaje de armario eléctrico. ▪ Montaje de compresores. ▪ Montaje de planta motriz. ▪ Montaje del motor.
Montaje 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conexionado eléctrico. ▪ Montaje de puertas y estribos. ▪ Montaje de los techos. ▪ Montaje de traviesas y barras antibalaneo.
Montaje 5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montaje de las cajas sobre boggies. ▪ Realización de las conexiones neumáticas y eléctricas.

PROCESO DE MANTENIMIENTO



[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

CONCLUSIONES

Fortalezas

- La naturaleza de las empresas que integran el sector de la fabricación y mantenimiento de trenes constituye la principal ventaja del sector, del que se derivan muchas de las fortalezas siguientes. Y es que su tamaño y capacidad económica, permite grandes inversiones de capital de innovación y desarrollo, clave principal para constituirse como punteras y evitar la competencia de otras empresas menos pudientes.
- El hecho de ser multinacionales, también permite la deslocalización de las fábricas en países asiáticos, donde el coste de producción hace más competitivos económicamente los productos.
- La normativa en relación a la homologación de los productos y en materia de calidad, constituye un factor que evita igualmente la competencia.
- Otra línea de características positivas del sector, es la buena consideración que se tiene del sector ferroviario nacional y también europeo a nivel internacional. En concreto la secretaría de transportes estadounidense presta una especial atención al tren de alta velocidad español, como un ejemplo a seguir. Además cuenta con una buena relación calidad – precio.
- También está presente en la construcción de infraestructura y materiales en EE.UU.: construcción de convoyes, ingeniería, componentes y tecnologías de la información.
- Por otro lado, es un sector donde se prevé nuevos yacimientos de empleo a consecuencia de las nuevas conquistas tecnológicas.

Debilidades

- En España contamos con una red de ferrocarril poco densa y con pocas vías de doble sentido. Al tener poco tráfico se sigue manteniendo el transporte de mercancías, pero la mayoría se sigue haciendo por carretera.
- Se puede considerar la necesidad de inversión una fortaleza, sin embargo, esta dependencia de inversión estatal por medio de concursos públicos es una debilidad en el sentido de que no es un sector dependiente del mercado.
- Otra de las debilidades es el elevado nivel normativo, que hace que se genere mucha burocracia y por lo tanto problemas, retrasos y mayor inversión para seguir la norma establecida. Por ejemplo, la normativa sobre la homologación del material rodante, hace retrasar la entrega al cliente, aunque esté terminado el producto. Eso se traduce en un retraso de entrega que conlleva el retraso de los pagos y la consecuente inyección de inversión para nuevas producciones.

Amenazas

- Al tratarse de un sector no dependiente del mercado, cualquier decisión política que afecte a alguna decisión programada de líneas de alta velocidad, construcción de trenes etc., afecta también a las propias empresas ferroviarias. Un retraso en las líneas programadas de alta velocidad, incide por tanto en la fabricación y en el posterior mantenimiento.
- Otra de las amenazas latentes del sector ferroviario, es la progresiva entrada en el sector de empresas de construcción, ya que éstas al ver mermada su actividad, buscan nuevos sectores de mercado en el que puedan encajar. Las grandes empresas de construcción, a su vez, tienen una fuerte capacidad de inversión en innovación y desarrollo tecnológico, lo que las hacen potenciales competidoras de las multinacionales de sector ferroviario.

Debilidades

- Las oportunidades del sector ferroviario, vienen de la mano de la fuerte inversión de la administración para potenciar este medio de transporte. Sobre todo en el sector de la alta velocidad. Considerado además como un transporte limpio, con pocos residuos (y además en el que existen empresas especializadas en la recogida de residuos ferroviarios). El medio ambiente es un aspecto al que cada vez se presta más atención y recursos, por lo que la tendencia de la importancia que se le preste al sector ferroviario en este aspecto, es muy posible que vaya en aumento.
- Unido al esfuerzo de la administración en la compra de trenes y de infraestructura, juega un papel muy importante el mantenimiento. Una vez rematadas las obras, las actividades de fabricación verán disminuidos sus proyectos, sin embargo existirá una amplia flota de trenes que mantener, así como de vías a las que realizar el mantenimiento. En este sentido la Comunidad de Madrid se posiciona bien, ya que aunque no existe ninguna fábrica potente de construcción de trenes, cuenta con una importante cartera de empresas de mantenimiento.
- A nivel europeo, está teniendo lugar la liberalización del sector, tradicionalmente acaparado por las empresas de dominio estatal, lo que supone un impulso dentro del sistema capitalista.
- Otra de las oportunidades que se observan en el marco del sector son los mercados exteriores como Francia, Portugal, Polonia y los países asiáticos.

[Volver a Bloque II: Actividad Productiva](#)

III. CONFIGURACIÓN OCUPACIONAL DEL SECTOR EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL, NACIONAL Y DE LA COMUNIDAD DE MADRID

[ÍNDICE](#)

6 SITUACIÓN Y EMPLEO EN EL SECTOR DE ACTIVIDAD

Según los datos de la encuesta Industrial, la rama de actividad de Material de Transporte (CNAE 93: 34, 35) en la Comunidad de Madrid hay 22.576 personas ocupadas, que trabajaron un total de 37.972 horas.

Si se tiene en cuenta los datos de las personas ocupadas desde 1993, se observa como ha disminuido en los últimos años, oscilando de entre más de 24.447 personas ocupadas en 1993, y 20672 personas ocupadas en 2001.

Estos datos están clasificados según el CNAE de 1993, por lo que las personas ocupadas en las empresas de material de transporte, pueden pertenecer a sectores distintos del sector ferroviario, por lo que hay que tener en cuenta que se trata de una aproximación.

Características del empleo

En relación al empleo, existe un mayor porcentaje de hombres que de mujeres activas.

Esta diferencia se marcada en el sector de las industrias manufactureras: 73,35% hombres y 26,65% mujeres. El sector de comercio, reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico, la diferencia es más liviana: los hombres representan el 51,27% y las mujeres el 48,73%.

Para situar el sector de fabricación y mantenimiento de trenes en materia de empleo de forma más precisa, se ha tomado como referencia una de las principales empresas del sector en España: RENFE.

A nivel general de la compañía, RENFE emplea a más de 14.200 personas (en el total de actividades), la mayoría de las cuales presta servicio en las áreas de Cercanías y Media Distancia (5.523), seguido de **Fabricación y Mantenimiento** (3.609), servicios de Alta Velocidad-Larga Distancia (2.250), Mercancías y Logística (1970) y organismos corporativos (935).

En cuanto a la evolución del empleo, el número de personas trabajadoras ha disminuido: de 14.889 en 2005 a 14.287 en 2008.

La operadora RENFE INTEGRIA cuenta con un total de 3.409 empleados en España. De los cuales, 803 (23,55%) se encuentran en la **Comunidad de Madrid**, resultando ser la **segunda comunidad autónoma en número de empleados/as**, después de Castilla y León.

La mayoría de las personas que trabajan en la compañía son hombres: 3.110 hombres frente a 289 mujeres, lo que supondría un 8,5% de presencia femenina frente a un 91,5% de presencia masculina.

En cuanto a la edad, el grupo más numeroso es el de 46 a 50 años, con 1.374 personas empleadas, seguido de los de 51 a 56 años, con 867 empleados/as.

Como resultado de los datos expuestos sobre empleo se presenta a continuación el perfil del trabajador de la industria de la fabricación y mantenimiento de ferrocarril y sus componentes electrónicos.

Perfil del trabajador de la industria de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles
Hombre
Edad entre 36 y 56 años
Categoría profesional de técnico
Área funcional de Producción

La información extraída de las personas expertas del sector, nos indica que las personas responsables de recursos humanos de las empresas, incorpora personas, sobretudo, que acaba terminar los estudios y completan su formación en la empresa o bien personas con cierta experiencia. Razón por la que la mayoría de trabajadores son o bastante jóvenes o con una edad más avanzada. Entonces, el perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

7 LAS OCUPACIONES Y PERFILES PROFESIONALES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Respecto a la **presencia de las distintas ocupaciones en las actividades del sector de la fabricación y mantenimiento de trenes**, como se observa en la siguiente tabla, las ocupaciones más comunes son las de **técnicos en electrónica y telecomunicaciones** (nombradas en un 76,67%).

El 66,67% de los responsables indican que en su empresa existe la ocupación de **jefes de taller de vehículos de motor**, y el 53,33% **jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos**.

Aunque en menor medida, también se menciona la existencia de **“Mecánicos ajustadores de motor”** y **“Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.”**

¿Qué ocupaciones existen en su empresa?
Técnicos en electrónica y telecomunicaciones.
Jefes de taller de vehículos de motor.
Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos.
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor.
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.
Maquinista.
Personal de administración.
Administrativos.
Técnico comercio exterior.
Chapistas y caldereros.
Base

Nota: (**) Pregunta con opción de respuesta múltiple. Una persona puede dar más de una respuesta.

Fuente: "Estudio sectorial comprensivo de los sectores de fabricación e industria auxiliar, mantenimiento de ferrocarriles de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos" Base: 30. Media Factory. Año 2010.

Tal y como se ha ido indicando a lo largo de la investigación, durante los últimos años el **sector** está viviendo **importantes cambios incitados principalmente por dos aspectos**: por un lado, la liberalización del sector y por otro la adaptación a las nuevas tecnologías e innovación.

Y, como es lógico, estos cambios también **están repercutiendo sobre el mapa ocupacional** en la fabricación y mantenimiento de trenes.

La liberalización del sector ferroviario, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector. La mayor parte de ellas, empresas no muy grandes cuyo control en gasto de personal suele estar presente.

En muchos casos, dicho control encuentra su punto de referencia en la mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, adaptando las competencias del personal que las ejecuta y reconvirtiendo los perfiles necesarios en el proceso productivo.

Un claro ejemplo, es el de la figura del soldador que en la actualidad está asumiendo pequeñas tareas relacionadas con la soldadura, frente a la mayoría de las relativas a ensamblaje.

La creciente adaptación de los procesos productivos a las nuevas tecnologías, se está caracterizando por la simplificación de las tareas, abriendo las puertas a una nueva estructura organizativa basada en la **polivalencia de los puestos de trabajo**.

A través de las entrevistas realizadas a personas expertas, se ha tenido constancia de que movidos por esta evolución, las principales empresas del sector han iniciado este proceso de polivalencia, aglutinando en un único epígrafe generalista, varias ocupaciones que podrían asumir las tareas.

La clasificación, facilitada desde RENFE INTEGRIA, es la siguiente:

Perfil	Ocupaciones	Funciones
Ajustador-montador	Ajustador-montador. Carpintero. Tapicero-guarnicionero.	Realiza operaciones de mantenimiento y entretenimiento de los diferentes elementos de los vehículos ferroviarios, manejando herramientas y máquinas, realizando pruebas a lo vehículos y ensayos no destructivos mediante ultrasonidos, magnetoscopio, líquidos penetrantes etc. Realizará ensayos no destructivos normalizados por tres tipos líquidos no penetrantes, partículas y ultrasonidos, que se acreditarán de acuerdo con la normativa.
Electricidad-Electrónica	Mecánico. Electricista. Electrónico.	Realiza operaciones de mantenimiento y entretenimiento de los diferentes elementos de los vehículos ferroviarios en sus partes y componentes eléctricos y electrónicos, maneja herramientas y máquinas y realiza pruebas en los vehículos, estando cualificado de acuerdo con lo establecido en el R.D. 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Calderero-Chapista-Soldador	Calderero, Chapista y Soldador.	Realiza operaciones de trabajos de banco, en sus diversas modalidades para la reparación, construcción y reconstrucción de elementos mecánicos y de estructura. Realiza operaciones de soldadura, tanto autógena como eléctrica, utilizando los métodos y técnicas de la soldadura oxiacetilénica, soldadura sin fusión, eléctrica semiautomática y automática, necesarias para la construcción/reconstrucción de elementos mecánicos y de estructura garantizando la seguridad y calidad exigidas, estando cualificado de acuerdo con lo establecido en el R.D. 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Los trabajadores de esta especialidad realizarán la formación necesaria para obtener y mantener la homologación (certificado de cualificación de soldaduras) a fin de realizar todas las soldaduras que se estipulen en dichas Certificaciones y normas UN, de conformidad a los Planes de Mantenimiento. Los trabajadores realizan la preparación para el soldeo y ajustan los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación. Realizan la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes. Realizan operaciones de fabricación, laminación, corte, punzonado, enderezado, curvado, plegado y ensayos de todo tipo de chapas necesarias para la conservación, reparación y construcción de elementos de vehículos ferroviarios, estructura y auxiliares. Así mismo conoce los métodos de utillaje de trazado, reproducción, medición y verificación de la chapa.
Máquinas herramientas	Tornero-rectificador. Fresador-mandrinador. Operario de máquinas herramientas.	Realiza operaciones de mecanizado de los diversos elementos y componentes de los vehículos ferroviarios. Maneja máquinas herramientas propias de su especialidad.
Pintura	Pintores.	Con conocimientos específicos de las técnicas de aplicación de pintura, realiza las operaciones de aplicación de pintura y rotulación. Preparación de superficies previa al pintado de los vehículos u otros elementos que consta fundamentalmente de lijado y enmasillado o emplastecido. Preparación de la pintura mediante mezclado manual o equipo de mezclado, revestimiento de vehículos o elementos a pintar. Así mismo realizará la aplicación de imprimaciones y pinturas de forma manual, o mediante pistola aerográfica, utilizando la maquinaria necesaria para su cometido.

[Ir a Anexo I: Fichas Técnicas de Perfil Profesional](#)

Mapa ocupacional según fases del proceso productivo de mantenimiento

Perfil	C.N.O. 1994 - Ocupaciones	Mantenimiento Preventivo - Programado				Mantenimiento Correctivo			
		Recepción del Plan de Mantenimiento	Asignación de las tareas	Realización de los labores de mantenimiento	Control de Calidad	Diagnostico	Localización	Subsanación	Control de Calidad
Ajustadores - Montadores	7514	MONTADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS							
	7515	MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES							
	7522	TRABAJADORES DE FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS							
	8280	ENCARGADO DE MONTADORES							
	8411	MONTADORES DE MAQUINARIA MECÁNICA							
	8412	MONTADORES DE MAQUINARIA ELÉCTRICA							
	8413	MONTADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS							
	8414	ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS METÁLICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO							
	8416	MONTADORES DE PRODUCTOS DE CARTÓN, TEXTILES Y MATERIALES SIMILARES							
8417	MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS								
Mecánico Electricista	3023	TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD							
	3024	TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES							
	3025	TÉCNICOS EN MECÁNICA							
	7320	JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR							
	7340	JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS							
	7611	MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR							
	7621	MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS							
	7622	AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS							
8170	OPERADORES DE ROBOTS INDUSTRIALES								
Calderero, Chapista y Soldadores	7310	JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES							
	7512	SOLDADORES Y OXICORTADORES							
	7513	CHAPISTAS Y CALDEREROS							
Máquinas - Herramientas	7523	AJUSTADORES OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA							
	8311	OPERADORES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTA							
	8542	OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES							
Confort	7240	PINTORES							
	3073	TÉCNICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD							

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

Desde el discurso cualitativo se indica que la **evolución del empleo** en los últimos años, ha sido desigual en función de la actividad principal de las empresas.

Por un lado, las **empresas de mantenimiento** se encontraban estancadas, y tras la liberalización y externalización han ido mejorando.

La liberalización del mercado, e inmediata creación de empresas mixtas ha permitido el considerable aumento de profesionales, así como la demanda de estos.

En lo que se refiere a las **empresas de fabricación** la situación es opuesta, debido a que la mayor automatización de los procesos de producción hace que se prescindiera de trabajadores.

No obstante, la tendencia a futuro principalmente asentada sobre el incremento de kilómetros de vía, integración de la alta velocidad en trenes de carga, modernización de vehículos y mantenimiento de los recientemente fabricados, pronostica que el empleo en el sector continúe incrementándose.

Tal y como se ha ido indicando a lo largo del documento, es importante poner una vez de manifiesto la importancia que los cambios tecnológicos, recientemente incorporados a los trenes, han repercutido en el empleo, existiendo una **mayor demanda** por parte de las empresas de **trabajadores de las áreas de electricidad y electrónica**.

Se considera que de forma generalizada, la mayoría de las ocupaciones recogidas en el sector vivirán un incremento de su demanda. No obstante, según la valoración de las opiniones de los responsables encuestados, las ocupaciones que en mayor medida lo harán son las siguientes:

- **Técnicos en electrónica y telecomunicaciones.**
- **Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor.**
- **Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.**

En las entrevistas realizadas, también se detectan otras **profesiones cuya demanda ha ido paulatinamente reduciéndose** y se prevé su continuidad en esta tendencia.

La cada vez más constante sustitución, frente a la reparación y arreglo que se realizaba anteriormente ha colocado en esta situación a ocupaciones relacionadas con el confort de los coches de pasajeros: **tapicero, carpintero...** etc., que en la actualidad ya han sido desechadas dentro del proceso productivo, y únicamente cuando son necesarias para aspectos muy concretos son subcontratadas.

Otra de las ocupaciones que se situaría en proceso de recesión es la de **soldadores**, ya que la innovación tecnológica ha reconvertido su actividad en la realizada por ensambladores.

Por otro lado, existen **profesiones** que sin estar identificadas como aquellas que tienden a desaparecer, si han tenido que **evolucionar hacia la polivalencia de funciones**, donde se posicionarían los caldereros y chapistas, ajustadores, fresadores... y mecánicos.

En resumen, teniendo en cuenta el análisis realizado, se pueden agrupar las ocupaciones del siguiente modo:

OCUPACIONES QUE CREARÁN EMPLEO	OCUPACIONES EN RECESIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustadores operadores de máquinas-herramienta ▪ Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos ▪ Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico ▪ Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor ▪ Técnico en Electricidad ▪ Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soldadores
OCUPACIONES ADAPTADAS (hacia la polivalencia)	
Ajustador	Ajustador - Montador
Montador	
Carpintero	
Tapicero	
Mecánico	Electro - Mecánico
Calderero	Calderero - Chapista - Soldador
Chapista	
Soldador	
Tornero	Máquinas - Herramientas
Fresador	
Operario de máquinas herramientas	
Carpintero	Confort
Tapiceros	

CONCLUSIONES

Fortalezas

- Las ocupaciones que están en auge actualmente son: ensambladores, electromecánicos y electrónicos. Los ensambladores están sustituyendo en muchas ocasiones a los soldadores, gracias a la innovación tecnológica que hace aumentar la productividad mediante la mecanización de muchas tareas que antes realizaban los/as trabajadores/as.
- Para ser trabajador del sector de fabricación y mantenimiento de trenes en el puesto de responsable técnico de mantenimiento de material rodante, hay que tener una certificación. Aquellas personas que tienen dicha certificación se encuentran competitivamente por encima de las que no la tienen.
- La mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, hace que se adapten las competencias del personal que las ejecuta, de esta forma existen varias actividades a las que hace frente una sola ocupación (polivalencia).
- La liberalización del sector ferroviario, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector.
- La liberalización del mercado, e inmediata creación de empresas mixtas ha permitido un considerable aumento de profesionales, así como la demanda de estos.
- Se ha fortalecido la administración ferroviaria y se ha creado un organismo regulador de la actividad sectorial.
- Las empresas de mantenimiento que se encontraban estancadas, han mejorado tras la liberalización y externalización.
- La tendencia del sector se ve principalmente asentada sobre el incremento de kilómetros de vía, integración de la alta velocidad en trenes de carga, modernización de vehículos y mantenimiento de los recientemente fabricados. Esto pronostica que el empleo en el sector continúe incrementándose.

Debilidades

- Las personas empleadas en las ramas de actividad a las que pertenece el sector tienen mayoritariamente bajos niveles de educación.
- Existen dificultades para encontrar a personas con experiencia en el sector, sobre todo electricistas y electrónicos. Esto implica una larga adaptación al puesto. Estas ocupaciones son difíciles de encontrar al igual que los ingenieros.
- Los mandos intermedios también son difíciles de cubrir, ya que las personas con experiencia en puestos similares han firmado el pacto de no competencia.
- El requisito de la disposición de movilidad geográfica también dificulta la cobertura de determinados puestos de trabajo.
- Existen ocupaciones en recesión: los tapiceros y soldadores, sobre todo. Los soldadores son sustituidos por ensambladores y por máquinas. Y las ocupaciones que tienen que ver con el confort de los coches de pasajeros también están en recesión, ya que han sido desechadas dentro del proceso productivo y en momentos concretos se subcontratan.
- En las empresas de fabricación se prescinde de trabajadores en general, debido a la mayor automatización de los procesos de producción.
- El personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante y el personal que realiza tareas de soldadura necesitan estar certificados.

Amenazas

- La crisis actual afecta a todos los sectores de producción en materia de empleo. También puede significar un freno en la inversión e impulso del Estado.

Oportunidades

- La Reforma ferroviaria de la Unión Europea ha traído consigo cambios importantes y positivos para el sector dentro de contexto nacional.
- El compromiso del Ministerio de Fomento con el cumplimiento de las directrices para el desarrollo del sector tiene una clara implicación sobre la evolución del empleo.

[Volver a Bloque III: Configuración Ocupacional](#)

IV. SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL

[ÍNDICE](#)

8 SISTEMA NACIONAL DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL (SNCF), Y CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES (CNCP): CUALIFICACIONES PROFESIONALES DEL SECTOR

Partiendo de la definición de **Cualificación Profesional** como el “conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo, que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral”, es importante acotar la **Cualificaciones** y **Familias Profesionales** que se han tenido en cuenta para el estudio:

**Fabricación Mecánica
Instalación y Mantenimiento
Transporte y Mantenimiento de Vehículos**

En la siguiente tabla, se recogen las principales **cualificaciones** de interés para el estudio, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales publicado por el INCUAL. Su distribución a través de Familias Profesionales facilita la lectura.

Código	Cualificación	Nivel
FABRICACIÓN MECÁNICA		
FME031_1	Operaciones auxiliares de fabricación mecánica	1
FME034_2	Mecanizado por corte y conformado	2
FME035_2	Soldadura	2
FME036_2	Tratamientos superficiales	2
FME037_2	Diseño de productos de fabricación mecánica	3
FME038_2	Diseño de útiles de procesado de chapa	3
FME039_2	Diseño de moldes y modelos	3
FME186_3	Producción en fundición y pulvimetalurgia	3
FME187_2	Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	3
FME350_2	Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas	2
FME352_2	Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	2
FME354_2	Diseño de calderería y estructuras metálicas	2
FME356_3	Gestión de la producción en fabricación mecánica	3
FME357_3	Producción en construcciones metálicas.	3
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO		
IMA041_2	Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	2
IMA369_2	Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	2
IMA371_3	Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	3
IMA375_3	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	3
IMA377_3	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Código	Cualificación	Nivel
TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS		
TMV044_2	Pintura de Vehículos	2
TMV045_2	Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	2
TMV046_2	Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	2
TMV047_2	Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles	2
TMV048_2	Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares	2
TMV049_3	Planificación y control del área de carrocería	3
TMV050_3	Planificación y control del área de electromecánica	3
TMV194_1	Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	1
TMV195_1	Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos	1
TMV196_2	Embellacimiento y decoración de superficies de vehículos	2
TMV197_2	Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	2
TMVT198_2	Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario	2
TMVT199_2	Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario	2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Cualificaciones Profesionales.

No obstante, en la actualidad, según la información facilitada por el Ministerio de Trabajo, y cerrada el 14 de diciembre de 2009, actualmente están en fase de tramitación, elaboración, o previsión 15 nuevas cualificaciones relacionadas con el sector.

Estas cualificaciones Profesionales son las siguientes:

Electricidad y Electrónica

Estado	Denominación	Nivel
En tramite	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	1
En Elaboración	Mantenimiento de equipos electrónicos	3

Instalación y Mantenimiento

Estado	Denominación	Nivel
En tramite	Instalación y mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y protección pasiva contra el fuego	2
	Planificación, gestión y realización del montaje y del mantenimiento de sistemas de aislamiento térmico, acústico y protección pasiva contra el fuego	3
	Desarrollo de proyectos de instalaciones de almacenamiento, manutención, elevación y transporte	3
	Instalación y mantenimiento eléctrico-electrónico de líneas de producción automatizadas	2

Para identificar y analizar en mayor profundidad las Cualificaciones, véase en el Anexo II: Cualificaciones Profesionales (Pág. 441), del Informe Técnico.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional](#)

9 SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Dentro del sector relativo a fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, tienen cabida distintas familias formativas y Títulos de Formación Profesional, lo cuales se exponen a continuación:

Títulos de formación profesional vinculados a la LOGSE, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
Fabricación Mecánica	
<ul style="list-style-type: none"> - Fundición. - Tratamientos superficiales y térmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos mecánicos. - Producción por fundición y pulvimetalurgia.
Instalación y Mantenimiento	
<ul style="list-style-type: none"> - Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas. - Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor. - Mantenimiento ferroviario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de equipo industrial. - Prevención de riesgos profesionales.
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> - Electromecánica. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación. Noviembre 2009.

Títulos de formación profesional vinculados a la LOE, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas. 	
Fabricación Mecánica	
<ul style="list-style-type: none"> - Mecanizado. - Soldadura y calderería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcciones metálicas. - Programación de la producción en fabricación mecánica.
Instalación y Mantenimiento	
	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos. - Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> - Carrocería. - Electromecánica de vehículos. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación. Noviembre 2009.

Según las personas expertas que han colaborado con el estudio, los títulos de Formación Profesional más relacionados con el sector son:

- Familia profesional **Electricidad y Electrónica**:
 - Grado medio: Instalaciones eléctricas y automáticas.
 - Grado superior: Sistemas de regulación y control automáticos.

- Familia profesional **Fabricación Mecánica**:
 - Grado medio: Mecanizado.
 - Grado superior: Construcciones metálicas.

Los títulos correspondientes a la familia profesional **Transportes y Mantenimiento de Vehículos**, tienen escasa repercusión con la salvedad de **electromecánica de vehículos y automoción**.

Respecto a la familia profesional **Instalación y Mantenimiento** se echa en falta la impartición de la titulación **mantenimiento ferroviario**, considerando que Madrid por la potencialidad de la demanda de profesionales de mantenimiento sería un buen sitio para realizar esta formación

En la familia profesional instalación y mantenimiento se echa en falta la impartición de la **titulación mantenimiento ferroviario** para cubrir los conocimientos polivalentes necesarios en mantenimiento. Esta formación, esta ya creada y diseñada pero ninguno de los centros educativos de Formación Profesional se decide a implantarla.

El único **Programa de Cualificación Profesional Inicial** existente, relacionado con el sector objeto de estudio es el de **Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos**, perteneciente a la Familia de **Fabricación Mecánica**.

Señalar que la **oferta formativa puede estar vinculada o no a la obtención de un Certificado de Profesionalidad**. En el primer caso, las acciones formativas tendrán carácter modular, con el objeto de favorecer la acreditación parcial acumulable de la formación recibida y posibilitar que el trabajador avance en su itinerario formativo, independientemente de su situación laboral.

Cuando la formación no esté vinculada a la obtención de los certificados de profesionalidad, cada acción o módulo formativo tendrá una duración adecuada a su finalidad, en función del colectivo destinatario, la modalidad de impartición de la formación, el número de alumnos, etc.

De conformidad con lo establecido en el artículo 10.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, la oferta de formación profesional para el empleo vinculada al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales estará constituida por la formación dirigida a la obtención de los **certificados de profesionalidad**.

Los **certificados de profesionalidad acreditan con carácter oficial las competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral con significación en el empleo**. Tales competencias estarán referidas a las unidades de competencia de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, por lo que cada certificado de profesionalidad podrá comprender una o más de dichas unidades. En todo caso, la unidad de competencia constituye la unidad mínima acreditable y acumulable para obtener un certificado de profesionalidad.

A continuación se relacionan los distintos **Certificados de Profesionalidad de nuevo repertorio** que son de interés para el estudio, vinculado a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian.

Certificados de profesionalidad pertenecientes a la familia profesional de INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CUALIFICACIÓN		CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación	Denominación	Situación
FRIO Y CLIMATIZACIÓN IMAR	2	IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	RD 295/2004	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	RD 1375/09
	2	IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 182/2008	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 1375/09
	3	IMA371_3 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 182/2008	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Tramitación
	3	IMA375_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	RD 182/2008	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Tramitación
MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL IMAQ	3	IMA377_3 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	RD 182/2008	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción	Tramitación

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

Certificados de profesionalidad pertenecientes a la familia profesional de FABRICACIÓN MECÁNICA

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CUALIFICACIÓN		CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación	Denominación	Situación
PRODUCCIÓN MECÁNICA FMEN	1	FME031_1 Operaciones auxiliares de fabricación mecánica	RD 295/2004	FMEC0108 Operaciones auxiliares de fabricación	RD 1216/2009
	3	FME037_3 Diseño de productos de fabricación mecánica	RD 295/2004	FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica	RD 1216/2009
	3	FME038_3 Diseño de útiles de procesado de chapa	RD 295/2004	FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa	Tramitación
	3	FME039_3 Diseño de moldes y modelos	RD 295/2004	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja	Tramitación
	2	FME352_2 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	RD 1699/2007	FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	Tramitación
	3	FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	RD 1228/2006	FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	Tramitación
	3	FME356_3 Gestión de la producción en fabricación mecánica	RD 1228/2006	FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica	Tramitación
OPERACIONES MECÁNICAS FMEH	2	FME034_2 Mecanizado por corte y conformado	RD 295/2004	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja	Tramitación
	2	FME036_2 Tratamientos superficiales	RD 295/2004	FMEE0708 Tratamientos superficiales	Tramitación
CONSTRUCCIONES MECÁNICAS FMEC	2	FME035_2 Soldadura	RD 295/2004		
	3	FME354_3 Diseño de calderería y estructuras metálicas	RD 1699/2007		
	3	FME357_3 Producción en construcciones metálicas.	RD 1699/2007	FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas	Tramitación
FUNDICIÓN FMEF	3	FME186_3 Producción en fundición y pulvimetalurgia	RD 1699/2007	FMEC0109 Producción en construcciones metálicas	RD 1228/2006
			RD 1228/2006	FMEC0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia	RD 1966/2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

Certificados de profesionalidad pertenecientes a la familia profesional de TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

ÁREAS PROFESIONALES	Nivel	CUALIFICACIÓN		CERTIFICADO PROFESIONALIDAD	
		Denominación	Situación	Denominación	Situación
CARROCERÍA DE VEHÍCULOS TMVL	2	TMV044_2 Pintura de vehículos	RD 295/2004	TMVT0609 Pintura de vehículos	Tramitación
	2	TMV045_2 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	RD 295/2004	TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos	Tramitación
	2	TMV046_2 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	RD 295/2004	TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos	Tramitación
	3	TMV049_3 Planificación y control del área de carrocería	RD 295/2004	TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería	Elaboración
	1	TMV194_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos	Tramitación
	2	TMV196_2 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos	Tramitación
ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS TMVG	2	TMV047_2 Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles	RD 295/2004		
	2	TMV048_2 Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares	RD 295/2004		
	3	TMV050_3 Planificación y control del área de electromecánica	RD 295/2004		
	1	TMV195_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos	Tramitación
	2	TMV197_2 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	RD 1228/2006	TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos	Tramitación
FERROCARRIL Y CABLE	2	TMVT198_2: Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario	RD 1228/2006		
	2	TMVT199_2: Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario	RD 1228/2006		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEM e INCUAL y análisis cualitativo.

Para identificar y analizar en mayor profundidad los Certificados de Profesionalidad, véase en el Anexo IV: Certificados de Profesionalidad (Pág. 473), del Informe Técnico.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional](#)

10 CUALIFICACIONES PROFESIONALES, CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD Y TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

A continuación se representa la relación entre los títulos de Formación Profesional del Sistema Educativo y los Certificados de Profesionalidad a través de las distintas Unidades de Competencia recogidas en las Cualificaciones Profesionales.

Sólo se representan los Títulos de Formación Profesional y los Certificados de Profesionalidad del sistema educativo asociados a las Cualificaciones Profesionales; es decir, no se sitúan las Titulaciones y Certificados antiguos.

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Fabricación Mecánica (I)

Certificados de profesionalidad						Cualificaciones			Unidades de competencia	Títulos de formación profesional del sistema educativo			
FMEE0108 Operaciones auxiliares de fabricación	FMEE0608 Mecanizado por corte y conformado (T)	FMEE0708 Tratamientos superficiales (T)	FMEE0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas (T)	FMEE0209 Diseño de tubería industrial (T)	FMEE0109 Producción en construcciones metálicas (T)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Denominación	Grado Medio		Grado Superior	
										Soldadura y calderería	Técnico en mecanizado	Técnico superior en programación de la producción de fabricación mecánica	
						FME031_1 Operaciones auxiliares de				UC0088_1: Realizar operaciones básicas de montaje			
							FME034_2 Mecanizado por corte y conformado			UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado			
										UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado			
										UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines			
							FME035_2 Soldadura			UCO098_2 Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás			
										UCO099_2 Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido			
										UCO100_2 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no combustible (TIG)			
										UCO101_2 Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo combustible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco			
							FME036_2 Tratamientos superficiales			UC0102_2: Realizar tratamientos superficiales			
										UC0103_2: Pintar y realizar acabados			
										UC0104_2: Preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos térmicos y superficiales en productos metálicos			

Legenda:
T = En Trámite

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Fabricación Mecánica (II)

					Cualificaciones			Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo		
FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica	FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico (T)	FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa (T)	FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja (T)	FMEF0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia	Nivel			Denominación	Grado Medio		Grado Superior	
					Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3		Soldadura y calderería	Técnico en mecanizado	Técnico superior en programación de la producción de fabricación mecánica	
								FME037_3 Diseño de productos de fabricación mecánica	UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica			
									UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica			
									UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica			
								FME038_3 Diseño de útiles de procesado de chapa	UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa			
									UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa			
									UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil			
								FME186_3 Producción en fundición y pulvimetalurgia	UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición.			
									UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia.			
									UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.			
									UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica			
								FME187_3 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico	UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica			
									UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.			
								FME187_3 Diseño de moldes y modelos	UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja			

Legenda:
T = En Trámite

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Fabricación Mecánica (III)

						Cualificaciones			Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo		
FMEC0108 Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial	FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas (T)	FMEC0209 Diseño de tubería industrial (T)	FMEC0109 Producción en construcciones metálicas (T)	FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica (T)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Denominación	Grado Medio		Grado Superior	
										Soldadura y calderería	Técnico en mecanizado	Técnico superior en programación de la producción de fabricación mecánica	
									UC0592_3 Supervisar la producción en fabricación mecánica				
							FME350_2 Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas		UC1139_2 Trazar y cortar chapas y perfiles				
									UC1140_2 Mecanizar y conformar chapas y perfiles				
									UC1141_2 Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica				
							FME351_2 Fabricación y montaje de instalaciones de tubería industrial		UC1142_2 Trazar y mecanizar tuberías				
									UC1143_2 Conformar y armar tuberías				
									UC1144_2 Montar instalaciones de tubería				
							FME352_2 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria		UC1264_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.				
									UC1265_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial				
							FME354_3 Diseño de calderería y estructuras metálicas		UC1145_3: Diseñar productos de calderería				
									UC1146_3: Diseñar productos de estructuras mecánicas				
									UC1147_3: Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas				
									UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas				
							FME355_3 Diseño de tubería industrial		UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial				
									UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial				
								FME357_3 Producción en construcciones metálicas.	UC1151_3: Definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas				
									UC1153_3: Programar sistemas automatizados en construcciones metálicas				
									UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica				
									UC1152_3 Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas				
								FME356_3 Gestión de la producción en fabricación mecánica	UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica				
									UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica				

Leyenda:
T = En Trámite

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Instalación y Mantenimiento (I)

Certificados de profesionalidad					Cualificaciones			Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo	
IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (T)	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del montaje y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mto. Y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Denominación	Grado Medio	Grado Superior	
									Mantenimiento ferroviario	Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	
								IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial			
								IMA369_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	UC116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico		
									UC1158_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción		
									UC1159_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción		
									UC1161_3: Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas		
									UC1162_3: Desarrollar planos de instalaciones térmicas		
									UC1164_3: Determinar las características de instalaciones de climatización		
									UC1165_3: Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción		
									UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción		
									UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.		
									UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.		
									UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.		
									UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.		
									UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.		
									UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas		
									UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas		
									UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas		

Leyenda:
T = En Trámite

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Transporte y Mantenimiento de Vehículos (I)

Certificados de profesionalidad				Cualificaciones			Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo		
TMVT0609 Pintura de vehículos (T)	TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos (T)	TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos (T)	TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Denominación	PCPI	Grado Medio		Grado Superior
									Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos	Técnico en carrocería	
					TMV044_2 Pintura de Vehículos		UC0122_2: Realizar la preparación, protección e igualación de superficie de vehículos UC0123_2: Efectuar el embellecimiento de superficies				
					TMV045_2 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos		UC0124_2: Sustituir elementos fijos del vehículo total o parcialmente UC0125_2: Reparar la estructura del vehículo UC0126_2: Realizar el conformado de elementos metálicos y reformas de importancia				
					TMV046_2 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos		UC0127_2: Sustituir y/o reparar elementos amovibles de un vehículo UC0128_2: Realizar la reparación de elementos metálicos y sintéticos				
					TMV047_2 Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de		UC0129_2: Sustituir y/o reparar elementos fijos no estructurales del vehículo total o parcialmente UC0130_2 Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos, dirección y suspensión UC0131_2 Mantener los sistemas de transmisión y frenos				
					TMV048_2 Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares		UC0132_0 Mantener el motor térmico UC0133_2 Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico				
						TMV049_3 Planificación y control del área de carrocería	UC0134_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de los mismos UC0135_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de los mismos UC0136_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos				
						TMV050_3 Planificación y control del área de electromecánica	UC0137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad UC0138_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos UC0139_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos UC0140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos				

Relación entre Títulos y Certificados. Familia de Transporte y Mantenimiento de Vehículos (II)

Cualificaciones							Unidades de competencia		Títulos de formación profesional del sistema educativo			
TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos (T)	TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos (T)	TMVT0509 Embelllecimiento y decoración de superficies de vehículos (T)	TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos (T)	Nivel			Denominación	PCPI Operaciones auxiliares de mantenimiento de vehículos	Grado Medio		Grado Superior	
				Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3			Técnico en carrocería	Técnico en electromecánica de vehículos automóviles		
							UC0620_1: Efectuar operaciones de mecanizado básico					
				TMV194_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos			UC0621_1: Desmontar, montar y sustituir elementos amovibles simples de un vehículo					
				TMV195_1 Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos			UC0622_1: Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies					
							UC0623_1: Desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo					
							UC0624_1: Desmontar, montar y sustituir elementos eléctricos simples del vehículo					
					TMV196_2 Embelllecimiento y decoración de		UC0625_2: Realizar la personalización y decoración de superficies					
					TMV197_2 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos		UC0626_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos					
							UC0627_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos					
							UC0628_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos					
					TMVT198_2: Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario		UC0629_2: Mantener motores Diesel.					
							UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario					
							UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.					
					TMVT199_2: Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de		UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.					
							UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.					

Leyenda:
T = En Trámite

Para identificar y analizar en mayor profundidad las Cualificaciones Profesionales, Títulos de Formación y Certificados de Profesionalidad, véase Anexos II, III y IV (Pág. 441), del Informe Técnico.

[Volver a Bloque IV: Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional](#)

V. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

[ÍNDICE](#)

11 OFERTA FORMATIVA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

A continuación se señalan los **títulos de formación profesional** de grado medio y superior de interés para el estudio, **así como aquellos ofertados en la Comunidad de Madrid**.

Títulos de formación profesional vinculados a la LOGSE, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
Fabricación Mecánica	
<ul style="list-style-type: none"> - Fundición. - Tratamientos superficiales y térmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos mecánicos. - Producción por fundición y pulvimetalurgia.
Instalación y Mantenimiento	
<ul style="list-style-type: none"> - Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas. - Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor. - Mantenimiento ferroviario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de equipo industrial. - Prevención de riesgos profesionales.
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> - Electromecánica de Vehículos 	

Nota: en rojo los títulos que NO SE OFERTAN en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

Títulos de formación profesional vinculados a la LOE, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
<ul style="list-style-type: none"> - Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas. 	
Fabricación Mecánica	
<ul style="list-style-type: none"> - Mecanizado. - Soldadura y calderería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcciones metálicas. - Programación de la producción en fabricación mecánica.
Instalación y Mantenimiento	
	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos. - Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
<ul style="list-style-type: none"> - Carrocería. - Electromecánica de Vehículos. 	

Nota: en rojo los títulos que NO SE OFERTAN en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

Como puede observarse en las tablas anteriores, a excepción de la Electromecánica, todas las Formaciones Profesionales del sistema LOGSE relacionadas con la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, no están implantadas en la Comunidad de Madrid.

Por el contrario, a excepción de dos: Construcciones metálicas y Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, las Formaciones Profesionales creadas bajo el sistema LOE relacionadas con el sector están implantadas y se desarrollan en la Comunidad de Madrid.

Es importante resaltar que el título de **Formación Profesional de Mantenimiento Ferroviario**, definido y publicado a través del Real Decreto 2047/1995, de 22 de diciembre recoge la mayor parte de los contenidos necesario para poder desempeñar cualquier de las siguientes profesiones:

- Mecánico de mantenimiento.
- Electricista de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento.
- Electromecánico de mantenimiento de vehículos rodantes ferroviarios.
- Electromecánico de mantenimiento de instalaciones auxiliares del ferrocarril.

Implantándose los siguientes módulos profesionales:

- Montaje y mantenimiento mecánico.
- Montaje y mantenimiento eléctrico.
- Motor Diesel.
- Sistemas de ferrocarriles.
- Técnicas de mecanizado para el mantenimiento y montaje.
- Electrotecnia.
- Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Formación y Orientación Laboral.

Sin embargo, no está siendo implantada en ninguno de los centros de Formación Profesional.

En cuanto a los **Programas de Cualificación Profesional Inicial**, en la Comunidad de Madrid se está desarrollando el PCPI de **Operaciones Auxiliares de fabricación por Mecanizado**.

En lo relativo al **Plan de Formación para el Empleo** del Servicio Regional de empleo de la Comunidad de Madrid, ofrece una serie de formaciones que encuadran en el. En lo relativo a las **acciones formativas para el empleo, preferentemente para ocupados**, ofertadas en la Comunidad de Madrid, la mayor parte de las acciones formativas fueron realizadas de **forma presencial**.

A continuación se muestra el resumen de la **formación para preferentemente ocupados** en la Comunidad de Madrid, presentada por Familias Profesionales:

FAMILIA PROFESIONAL	DENOMINACIÓN
ELECTRICIDAD y ELECTRÓNICA	ELECTRICIDAD
	ELECTRICIDAD AVANZADA
	INSTALADOR Y ADMINISTRADOR DE REDES
	INSTALADOR Y REPARADOR DE REDES Y PCS
	TÉCNICO INSTALADOR Y ADMINISTRADOR DE REDES
FABRICACIÓN MECÁNICA	CERRAJERÍA DE ALUMINIO
	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR 2D
	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR 3D
	DISEÑO INDUSTRIAL DE PRODUCTOS
	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN
	GESTIÓN DE PROYECTOS
	INGENIERÍA DE CALIDAD
	SOLDADURA
	PROCESOS INDUSTRIALES DE MATERIALES COMPUESTOS APL
	SOLDADURA AL ARCO CON ELECTRODO REVESTIDO
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA
	SOLDADURA ELÉCTRICA MIG-MAG Y TIG
	REPLANTEO Y PREPARACIÓN DE TUBERÍAS.
	MANIPULACIÓN Y ENSAMBLAJE DE TUBERÍAS
TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	AIRE ACONDICIONADO/CLIMATIZACIÓN VEHÍCULOS
	ELECTRICIDAD DE VEHÍCULOS
	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE VEHÍCULOS
	INGLES
	LOGÍSTICA GENERAL
	OFIMÁTICA

Fuente: Cursos de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados para 2010. Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

Respecto a los **programas de formación dirigidos para personas preferentemente desocupadas**, la Comunidad de Madrid pone a disposición de los trabajadores una extensa red de centros de formación especializados en los diversos ámbitos ocupacionales que, además deben de acreditar experiencia y calidad para impartir la formación.

Como se puede observar en la siguiente tabla, dónde se presentan las especialidades formativas para personas preferentemente desocupadas existen diversas áreas funcionales específicas para el sector.

FAMILIA PROFESIONAL	DENOMINACIÓN
ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	AUTOMATISMOS CON CONTROL PROGRAMABLE
	AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES
	AUXILIAR ELECTRICISTA
	DISEÑADOR/A DE SISTEMAS DE CONTROL ELÉCTRICO
	ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO
	ELECTRICISTA INDUSTRIAL
	ELÉCTRICOS INDUSTRIALES
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
	INSTALADOR/A DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN MÁQUINAS Y APARATOS ELÉCTRICOS
	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES AUTOMATIZADAS CONTROLADAS POR AUTÓMATAS PROGRAMABLES
	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS
	AUTÓMATAS PROGRAMABLES: NIVEL AVANZADO
	AUXILIAR DE MONTAJES ELECTRÓNICOS
	AUXILIAR TÉCNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS POR PLC'S INDUSTRIALES (AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I)
	ELECTRÓNICO DE MANTENIMIENTO
	INSTALADOR DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS
	INSTALADOR/A DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN
	INSTALADOR/A DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS
	MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN
MANTENIMIENTO DE SISTEMAS INDUSTRIALES DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADOS	
MONTADOR/A AJUSTADOR/A DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	
TÉCNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS POR PLC'S INDUSTRIALES (AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II)	
TÉCNICO EN LÍNEAS AUTOMATIZADAS CONTROLADAS POR AUTÓMATAS PROGRAMABLES E INTEGRACIÓN DE ROBOTS	

Fuente: Cursos de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados para 2010. Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

FAMILIA PROFESIONAL	DENOMINACIÓN
FABRICACIÓN MECÁNICA	CONSTRUCTOR/A SOLDADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE ACERO
	MONTADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS
	SOLDADOR/A AL ARCO ELÉCTRICO (BÁSICO)
	SOLDADOR/A CON MÁQUINAS SEMIAUTOMÁTICAS MAG/MIG
	SOLDADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS LIGERAS
	SOLDADOR/A DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PESADAS
	SOLDADURA AL ARCO ELÉCTRICO CON ELECTRODOS
	SOLDADURA EN ATMÓSFERA PROTEGIDA
	AJUSTADOR MECÁNICO
	CONTROL NUMÉRICO MÁQUINAS HERRAMIENTAS
	MONTADOR/A-AJUSTADOR/A
	OPERADOR/A DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS
	PREPARADOR PROGRAMADOR DE MÁQUINAS HERRAMIENTA CNC
	PREPARADOR/A PROGRAMADOR/A DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS CON CNC
	TORNERO FRESADOR
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	ELECTRICIDAD APLICADA A INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN
	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE CONDUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO
	INSTALADOR/A DE CLIMATIZACIÓN
	MANTENEDOR/A DE AIRE ACONDICIONADO Y FLUIDOS
	MANTENEDOR/A REPARADOR/A DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN
	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN
	MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN-EXTRACCIÓN
	SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN VRV
	ELECTROMECAÁNICO DE MANTENIMIENTO
	INSTALADOR/A DE AUTOMATISMOS
	MANTENEDOR/A DE SISTEMAS ELECTRO HIDRÁULICOS
MANTENEDOR/A DE SISTEMAS ELECTRO NEUMÁTICOS	
TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	CHAPISTA PINTOR/A DE VEHÍCULOS
	ELECTRICISTA/ELECTRÓNICO DE VEHÍCULOS

Fuente: Cursos de formación dirigidos prioritariamente a los trabajadores ocupados para 2010. Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid.

[Volver a Bloque V: Oferta Formativa](#)

CONCLUSIONES

- La **Formación Profesional del Sistema Educativo**, ofrecida en la **Comunidad de Madrid** de interés para el sector, es la siguiente:

Títulos de formación profesional, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas (LOE).	
Fabricación Mecánica	
- Mecanizado (LOE). - Soldadura y calderería (LOE).	- Programación de la producción en fabricación mecánica (LOE).
Instalación y Mantenimiento	
	- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos (LOE).
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
- Carrocería (LOE). - Electromecánica de Vehículos (LOE). - Electromecánica (LOGSE).	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

- En **cuanto** a los **Programas de Cualificación Profesional Inicial** que se imparten actualmente en la Comunidad de Madrid y están relacionados con los sectores de estudio son:
Fabricación Mecánica
FMEI01: Operaciones auxiliares de fabricación por mecanizado
- Respecto a las **acciones formativas para el empleo, preferentemente para desempleados**, ofertadas en la Comunidad de Madrid, destaca un mayor número de acciones de la familia de **Transporte y Mantenimiento de Vehículos** (461), seguida de **Electricidad y Electrónica** (257) y de **Instalación y Mantenimiento** (116). Por último, destacar las 94 de **Fabricación Mecánica**.

[Volver a Bloque V: Oferta Formativa](#)

VI. PROPUESTAS Y ORIENTACIONES AL CATÁLOGO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES PROFESIONALES Y LA FORMACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

[ÍNDICE](#)

12 APORTACIONES A LAS CUALIFICACIONES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

A través de la investigación cualitativa se percibe que la mayoría de las empresas y profesionales existentes en el tejido productivo apenas conocen la existencia, y en menor medida el contenido, del Sistema de Cualificaciones Profesionales del Catálogo Nacional.

Por ello, la primera **propuesta a realizar**, que se deriva del análisis realizado a lo largo del estudio, es **hacer llegar el conocimiento del Sistema, y del Catálogo de las cualificaciones** a los distintos actores del tejido económico empresarial.

En primer lugar es prioritario difundir el Sistema Nacional de las Cualificaciones entre los distintos agentes del tejido productivo.

En cuanto a los **contenidos del Catálogo**, a través de las siguientes tablas, se recogen los contenidos recogidos en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, según las distintas familias profesionales, y las cualificaciones que comprenden el sector fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, realizando aportaciones a cada una de ellas en los siguientes sentidos:

- **Definición de nuevas cualificaciones** que cubran las necesidades de especialización en relación con el sector.
- **Propuestas de modificación de las cualificaciones profesionales existentes.**

La tendencia del sector ferroviario tanto para la fabricación como mantenimiento es la de unificar diversos perfiles, adaptándose a las especificidades propias del sector. Por ello, se considera interesante iniciar la adaptación de catálogo en esta línea, tal y como se presenta a continuación.

Familia Profesional de Fabricación Mecánica

A pesar de ser una de las familias profesionales que recoge mayor número de cualificaciones relacionadas con el sector ferroviario, en general, la mayoría de los expertos consideran que las cualificaciones relacionadas con Fabricación Mecánica están especialmente enfocadas a vehículos, considerándose algo fundamental desde el sector ferroviario la adaptación de cualificaciones específicas para su fabricación.

El sector de fabricación e industria auxiliar de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos se nutre de cualificaciones relativas a la rama de automoción, partiendo de los conceptos básicos y comunes a ambas de quienes adquieren dichas cualificaciones, para continuar con su cualificación a través de formaciones específicas dentro de las empresas.

Teniendo en cuenta la realidad del sector, y actual orientación de la demanda de empleo se echa en falta una nueva cualificación que de respuesta a las ocupaciones que crearán empleo, recogiendo bajo los siguientes epígrafes:

- **Ajustadores – Montadores de material rodante ferroviario.**
- **Mecánico – Electricista de material rodante ferroviario.**

Familia Profesional de Instalación y Mantenimiento

Las cualificaciones relacionadas con el sector ferroviario dentro de Instalación y Mantenimiento tienen un carácter muy genérico, pudiendo ser absorbidas o implantadas a través de otras familias profesionales.

No obstante, en concreto existe una de las cualificaciones que podría ser clasificada como de mayor interés. Dicha cualificación es: IMA041_2 Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial, destacando como unidad de competencia más interesante para el sector la relativa a Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico (UC0116_2).

Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento

Como ya se ha trasladado en los puntos anteriores, bajo este epígrafe se recogen las cualificaciones más específicas del sector ferroviario, especialmente adaptadas a las tareas de mantenimiento.

Las dos cualificaciones que hacen mención específica al ferrocarril son:

- **Mantenimiento de sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**
 - UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario.
 - UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.

Según las personas expertas entrevistadas, sería interesante adaptar la segunda de las unidades de competencia especializándola en: **Mantener sistemas de transmisión, boggie, mantenimiento de rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario**.

- **Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario**
 - UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
 - UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

Respecto a esta cualificación, se considera de interés modificar el nombre de la primera de las unidades de competencia (UC0632_2) por el siguiente: **Mantener sistemas eléctricos-electrónicos de alimentación, motor de tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario**.

Por otro lado, se considera de interés elaborar y desarrollar competencias relativas a:

- **Mantenimiento de equipos informáticos y telecomunicaciones.**
- **Mantenimiento de equipos de climatización.**

Para completar e identificar las propuestas en mayor profundidad, véase punto 8.5. Propuestas de Revisión, Adaptación y Mejora del Catálogo (Pág. 298), del Informe Técnico.

[Volver a Bloque VI: Propuestas y Orientaciones](#)

13 APORTACIONES AL CATÁLOGO DE ESPECIALIDADES FORMATIVAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Antes de desarrollar la valoración de las cualificaciones y unidades de competencias relativas al sector objeto de estudio, es importante resaltar que se ha percibido cierto desconocimiento de quienes han colaborado con la investigación sobre la Clasificación Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Las personas expertas entrevistadas afirman conocer la clasificación pero reconocen el **desconocimiento sobre las cualificaciones específicas** para actividades relativas a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Con relación a la estructura del Catálogo se piensa que todos los puestos y perfiles profesionales existentes en el sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, son recogidos de forma genérica.

Tras el análisis de la información cualitativa se detecta cierta contradicción en relación a esta característica, manifestando la necesidad de trabajar sobre cualificaciones que permitan a los y las profesionales el **afrentar diversas competencias** (perfiles polivalentes), frente a quienes defiende la **tecnificación y especialización** de cada una de las tareas a realizar en los procesos productivos (**perfiles específicos, asociados a ocupaciones y puestos de trabajo concretos**).

Por un lado, valoran las cualificaciones como muy genéricas, lo cual hace que no se ajuste a la realidad del sector. Y por otro lado, las cualificaciones son consideradas excesivamente genéricas, lo cual se considera de forma positiva para facilitar la polivalencia y movilidad profesional.

De forma más concreta, en lo relativo a los **contenidos del Catálogo**, se propone a continuación algunas modificaciones, surgidas a partir del análisis de contenido del Catálogo realizado, y de la opinión de los responsables de las empresas, asociaciones empresariales y organizaciones sindicales y expertos formativos consultados.

Entre todas las cualificaciones identificadas con el proceso productivo, únicamente dos de ellas han sido creadas de forma específica para el sector ferroviario, en concreto para su mantenimiento:

- **Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**
- **Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario**

Por otro lado, señalar que según las personas expertas que han participado en el estudio, el **nivel de cualificación es elevado**, exigiendo siempre un mínimo de Formación Profesional.

Sin embargo, la falta de una Formación Profesional adaptada al sector ferroviario, centra las necesidades formativas en un mayor conocimiento del sector.

Es importante resaltar una de las características propias de la fabricación y el mantenimiento ferroviario, frente al resto de vehículos, como es la fidelidad de trabajadores y trabajadoras con sus empresas, y viceversa.

Se considera como significativa la prácticamente **inexistente movilidad de personal** entre empresas del sector.

Esta situación, hace que la mayor parte de las personas que acceden al mercado laboral en el sector ferroviario, lo hagan como primera incorporación en el mercado laboral, tras realizar Formación Profesional, normalmente relacionada con electricidad, electrónica o relativas a la Familia de Instalación y Mantenimiento.

Por lo tanto, actualmente, las **necesidades de formación más relevantes del sector**, deben de ir enfocadas a:

- **Personas que quieran acceder al sector** ferroviario a través de formación reglada.
- **Trabajadores y trabajadoras del sector que deban adaptarse a los cambios del proceso productivo** vivido en los últimos años, así como personas desempleadas del sector que tuvieran la necesidad de adaptar su formación para su reinserción laboral.
- **Personas desempleadas de otros sectores** (por ejemplo, fabricación mecánica) que partiendo de unos conocimientos mínimos y fundamentales pudieran completar y especializar su formación, con el objeto de reciclarse para poder ocuparse en otra actividad productiva.

Las **necesidades de formación de carácter específico existentes actualmente**, teniendo en cuenta los distintos perfiles, son las que se presentan a continuación no obstante antes de ser desarrolladas es importante destacar un aspecto común a todas ellas.

Según las personas expertas, la adaptación de las personas que acceden por primera vez al sector es fundamental. Se considera que en la actualidad no existe respuesta formativa, con carácter específico para el sector de trenes.

A pesar de existir una clara relación entre la formación que traen consigo (eléctrica, electrónica, mecánica...) se echa en falta un conocimiento mínimo del sector.

En la actualidad los planes de acogida en las empresas se consideran fundamentales. No obstante, desde el sector consideran una muy buena opción la de que las personas que accedan a su actividad vengan con esos conocimientos integrados.

Por otro lado, el importante peso de la seguridad y normativa en torno a la actividad, hace que se haya considerado la inclusión de dos necesidades formativas, transversales a todo profesional: riesgos laborales y normativa laboral.

Centrándonos en el proceso de polivalencia, las ocupaciones recogidas en el **perfil de ajustador – montador**, se encuentran influidas por la necesidad de adaptación a nuevas herramientas y tecnologías para el desarrollo de su actividad.

Las más destacadas, son las relacionadas con los Ensayos No Destructivos (END) siendo entendidas como las diferentes pruebas practicadas a un material sin alterar de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

Es decir, a través de estas técnicas se consigue no realizar daños a los materiales con los que se está trabajando.

En la actualidad, se considera esencial el desarrollar este tipo de conocimientos para este perfil profesional.

En cuanto a los y las profesionales incluidos en el **perfil de Calderero – Chapista – Soldador**, las necesidades formativas y repercusión en la innovación tecnológica se ajusta de forma muy similar a los ajustadores – montadores.

Sin embargo, de forma más concreta los soldadores necesitan disponer de una certificación, para poder desempeñar su actividad en el sector ferroviario.

Por último, uno de los perfiles que mayores demandas formativas tiene es el de la polivalencia entre **mecánico – electrónico**.

Como ya se ha ido comentando a lo largo del documento, tras las últimas innovaciones y avances tecnológicos en el sector ferroviario, se ha convertido en una de las figuras más importante del proceso productivo.

La continuidad y consolidación de las actividades relativas a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos en la Comunidad de Madrid, demanda la existencia de un importante volumen de profesionales cualificados.

Como se viene exponiendo a lo largo del documento, hasta el momento actual, estos profesionales son formados a través de Formación Profesional en ramas estrechamente relacionadas (Mecánica, Electrónica, Eléctrica... etc.) siendo completada con la formación práctica que en las diferentes empresas del sector se ofrece.

Por ello, se considera oportuno el **desarrollar** desde la Consejería de Empleo **programas formativos** que a través de la **Formación para personas preferentemente Ocupadas y Desempleadas**, permita transferir el conocimiento desde las empresas del sector a futuros/as profesionales.

A través del análisis cualitativo ha quedado patente la importancia que la realización de prácticas en las empresas del sector, es un aspecto fundamental para el desarrollo de la formación, siendo considerada como condición necesaria para la cualificación de los y las profesionales.

Como ya se ha manifestado a lo largo del documento, la realización de estas prácticas es vital desde dos puntos de vista:

- **Especializar en el sector ferroviario a profesionales** que acceden desde formaciones más genéricas y básicas, como las relativas a mecánica de vehículos, o electricidad y electrónica genérica.
- **Facilitar medios técnicos y materiales para la formación práctica.** Identificado como uno de los frenos, la disponibilidad de aulas con las herramientas, útiles y materiales específicos del sector (vagones, boggies...etc.) es muy costoso para los centros formativos.

El primero de los aspectos, no sólo permitiría conocer la actividad desde su perspectiva más real, además facilitaría la posibilidad de que profesionales en la materia que realizan diariamente su trabajo en el desempeño de estas actividades fueran quienes trasladan los conocimientos a quienes se están formando.

Por otro lado, los problemas económicos existentes al poner en marcha una formación tan específica como esta, al realizar la formación práctica en los mismos talleres de las empresas, el coste en aulas, herramientas y útiles de trabajo dejaría de ser un freno en su implantación.

Partiendo de esta valoración, se considera de interés el establecer un mecanismo que facilite el trabajo de forma conjunta para ofrecer la formación teórica a través de los Centros de Formación y la práctica en las propias empresas.



Por otro lado, se considera necesario el puntualizar nuevamente sobre la **falta de adaptación de los títulos existentes, respecto a las necesidades propias del sector** fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Por lo que ante la necesidad de cubrir este tipo de especialidades se considera prioritario el establecer programas en relación aquellas áreas dónde se prevé una mayor demanda de profesionales como:

- Electricidad.
 - Electrónica.
 - Mecánica.
 - Neumática.
 - Hidráulica.
 - Informática.
- } Adaptadas al sector ferroviario

Las personas expertas que han colaborado en la investigación, asocian este tipo de contenidos a Títulos Profesionales de Grado Medio, pudiendo plantearse a posteriori títulos de Grado Superior a través de los cuales se pueda acceder a la especialización en determinadas tareas del proceso productivo.

De forma más concreta, en cuanto a los **sistemas neumáticos e hidráulicos** se proponen los siguientes planes de formación.

Neumática	
Objetivo:	Conocer los conceptos básicos generales y los principales elementos que componen una instalación neumática. Establecer el proceso operativo para el mantenimiento de elementos neumáticos, realizando inspecciones, localizando y analizando averías, seleccionando el utillaje necesario, planificando y proponiendo acciones correctoras, en condiciones de calidad y seguridad.
Salidas ocupacionales:	Instalador de Sistemas Neumáticos
Módulos formativos:	
1.- Conceptos básicos de neumática (20 horas)	
2.- Elementos neumáticos (20 horas)	
3.- Circuitos neumáticos: Diseño y prácticas de circuitos cilindro simple, diseño y prácticas de circuitos cilindro doble, selección de cilindros, válvulas... etc. (70 horas)	
4.- Localización y análisis de averías en elementos y circuitos neumáticos (50 horas)	
5.- Reparación y puesta a punto de elementos y circuitos neumáticos (40 horas)	

Hidráulica	
Objetivo:	Conocer los conceptos básicos generales y los principales elementos que componen una instalación o circuito hidráulico. Establecer el proceso operativo para el mantenimiento de elementos hidráulicos, realizando inspecciones, localizando y analizando averías, seleccionando el utillaje necesario, planificando y proponiendo acciones correctoras, en condiciones de calidad y seguridad.
Salidas ocupacionales:	Instalador de Sistemas Hidráulicos
Módulos formativos	
1.- Introducción a la hidráulica. Fluidos hidráulicos (5 horas)	
2.- Principios de la energía hidráulica. Unidades y magnitudes. (10 horas)	
3.- Componentes de un circuito hidráulico: Bombonas hidráulicas, actuadores hidráulicos, válvulas direccionales y servoválvula, válvulas de presión y caudal, filtros...etc. (35 horas)	
4.- Representación y simbología (10 horas)	
5.- Circuitos hidráulicos (35 horas)	
6.- Localización y análisis de averías en elementos y circuitos hidráulicos (30 horas)	
7.- Reparación y puesta a punto de elementos y circuitos hidráulicos (35 horas)	

Dando respuesta a los niveles e capacitación inferiores, desde el sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se considera que deberían desarrollarse **Programas de Cualificación Profesional Inicial**, tanto para la rama de **fabricación** como la de **mantenimiento ferroviario**.

En cuanto a los **Certificados de Profesionalidad**, se considera importante el trabajar en tres líneas.

Por un lado, las personas expertas en el sector entienden de interés el realizar un análisis previo para el diseño e implantación de certificados que dieran respuesta al trabajo con:

- **Equipos Informáticos**, en el sector ferroviario
- **Equipos electrónicos de potencia**, en el sector ferroviario

Y por otro lado, tras el importante desarrollo que esta materia está teniendo en el sector, se considera de interés el diseñar tanto un **Certificado de Profesionalidad** como **programas de formación para personas preferentemente desempleadas** específico para **Ensayos No Destructivos** dónde se recojan las siguientes técnicas:

- Líquidos penetrantes.
- Partículas magnéticas.
- Corrientes inducidas.
- Ultrasonidos.
- Radiación industrial.

En base a todo ello, se propone realizar formaciones dónde se desarrollen nuevas tecnologías y técnicas como el Control Número o las utilizadas para **Ensayos No Destructivos**.

Programador de Máquinas – Herramientas con Control Numérico	
Objetivo:	Desarrollar procesos de mecanizado con máquinas herramientas de Control Numérico (CNC), con el apoyo de simuladores y utilizando la programación manual, avanzada o asistida, así como la preparación de máquinas de CNC, obteniendo el producto en condiciones de calidad y seguridad, según las especificaciones técnicas.
Salidas ocupacionales:	Profesionales de Máquinas - Herramientas
Módulos formativos:	
1.- Formación industrial básica (5 horas)	
2.- Procesos de fabricación con máquinas de CNC (5 horas)	
3.- Preparación y ajuste de máquinas para los procesos de mecanizado (10 horas)	
4.- Factores de mecanizado (15 horas)	
5.- Sistema de coordenadas (15 horas)	
6.- Programación asistida por ordenador (15 horas)	
7.- Verificación de producto (10 horas)	
8.- Calibración y metrología (10 horas)	
9.- Instrumentos de medida (10 horas)	
10.- Seguridad y salud en el taller de mecanizado (5 horas)	

Teniendo en cuenta la especificidad de los sistemas ferroviarios, también se cree conveniente el definir planes formativos precisos para la fabricación, instalación y mantenimiento de ejes y boggies.

Ejes y boggies	
Objetivo:	Capacitar para realizar trabajos con boggies en material rodante ferroviario.
Salidas ocupacionales:	Profesionales Ajustador – Montador y Electricidad - Electrónica
Competencia general	Instalar y mantener estructuras relativas a ejes y boggies ferroviarios.
Módulos Formativos:	
1. Estructura del boggie. 10 horas	
2. Mantenimiento del boggie. 5 horas	
3. Eje motor y sus componentes.10 horas	
4. Suspensión primaria y la articulación del eje montado. 5 horas	
5. Suspensión secundaria y sus componentes.5 horas	
6. Mantenimiento del eje motor y sus componentes.5 horas	
7. Sistema de arrastre de la caja (articulación del boggie) y sus componentes.10 horas	
8. Amortiguadores que lleva el boggie.10 horas	
9. Mecanismo del sistema de freno neumático.10 horas	
10. Normas de seguridad para la realización de trabajos en los boggies.10 horas	

En materia de electricidad aplicada a vehículos ferroviarios, se han diseñado cuatro planes formativos considerados de interés para profesionales del perfil relativo a electricidad – electrónica.

Electricidad aplicada a vehículos ferroviarios	
Objetivo:	Capacitar para realizar instalaciones de los vehículos ferroviarios en el área electricidad-electrónica.
Salidas ocupacionales:	Profesionales de Electricidad - Electrónica
Competencia general	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de material rodante ferroviario.
Módulos Formativos:	
1. Electricidad aplicada a material rodante ferroviario. 50 horas	
2. Electrónica aplicada a material rodante ferroviario. 50 horas	
3. Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas: polímetros, osciloscopios, bancos de prueba, etc. 50 horas	
4. Acumuladores y generadores de corriente. 50 horas	
5. Máquinas eléctricas: motores de corriente alterna y de corriente continua, equipos y sistemas electrónicos de arranque. 50 horas	
6. Instalaciones automatizadas en material rodante ferroviario. 25 horas	
7. Sistemas de control de baja tensión en material rodante ferroviario. 25 horas	
8. Toma de corriente y protección de alta tensión en material rodante ferroviario. 25 horas	

Sistemas de alimentación, tracción y frenado	
Objetivo:	Capacitar en materia de frenado para vehículos ferroviarios.
Salidas ocupacionales:	Profesionales de Electricidad - Electrónica
Competencia general	Instalar y mantener sistemas de alimentación, tracción y frenado de material rodante ferroviario.
Módulos Formativos:	
Alimentación	
1. Subestaciones de rectificación. 10 horas	
2.- Grupo Transformador principal, seccionador y rectificador. 10 horas	
Tracción	
3. Baterías de tracción. 10 horas	
4. Motores de tracción. 10 horas	
5. Grupos de tracción. 10 horas	
Frenado	
4. Frenado eléctrico: regenerativo y dinámico o reostático. 25 horas	
5. Frenado neumático: freno de servicio. 25 horas	
6. Frenados de seguridad: emergencia, urgencia y estacionamiento. 25 horas	

Sistemas de señalización y alumbrado ferroviario	
Objetivo:	Capacitar para realizar instalaciones y mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de alumbrado y señalización.
Salidas ocupacionales:	Profesionales de Electricidad - Electrónica
Competencia general	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
Módulos Formativos:	
1. Sistemas de alumbrado de material rodante ferroviario. 50 horas	
2. Sistemas de señalización de material rodante ferroviario. 50 horas	
3. Sistemas de control de baja tensión de material rodante ferroviario. 50 horas	

Sistemas de comunicación, seguridad y confort	
Objetivo:	Capacitar para realizar instalaciones y mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
Salidas ocupacionales:	Profesionales de Electricidad - Electrónica
Competencia general	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
Módulos Formativos:	
1. Sistemas de ventilación y calefacción de material rodante ferroviario. 50 horas	
2. Sistemas de señalización de material rodante ferroviario. 50 horas	
3. Sistemas de control de baja tensión de material rodante ferroviario. 50 horas	
4. Sistemas ASFA y Hombre Muerto. 50 horas	
5. Sistemas ATP, LZB y ERTMS. 50 horas	
6. Sistemas de comunicación tren-tierra y control de Información. 50 horas	
7. Instalación de sistemas de emisión y recepción de señales analógicas y digitales en material rodante ferroviario. 50 horas	

Finalmente, teniendo en cuentas las dificultades en el sector para incorporar soldadores certificados en su actividad, se considera necesario promover programas formativos orientados a la consecución de los **Certificados de Soldadura**.

Basándonos en el Real Decreto 82/1997, de 24 de enero el programa formativo debería cumplir los siguientes requisitos:

Soldador de Estructuras Metálicas Ligeras	
Objetivo:	Asegurar la certificación de profesionales con formación en soldadura.
Salidas ocupacionales:	Soldadura
Competencia general	Reparar pequeñas averías y sus instalaciones, realizando trabajos sencillos de albañilería, electricidad, fontanería, calefacción, carpintería, pintura, empapelado y jardinería: de modo que ni la utilización del edificio ni los servicios queden interrumpidos, y que en caso de averías de mayor envergadura, realice las primeras reparaciones de urgencias hasta que llegue el profesional que las repare totalmente.
Módulos Formativos:	
1. Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Manual. 50 horas	
2. Soldadura de Chapas y Perfiles con Electrodo Revestidos. 80 horas	
3. Soldadura de Estructuras Metálicas con Electrodo Revestidos. 300 horas	
4. Soldadura Semiautomática MAG de Estructuras Ligeras. 100 horas	
5. Soldadura Semiautomática MIG de Depósitos de Acero Inoxidable y Aluminio. 100 horas	
6. Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Automático. 75 horas	
7. Uniones Heterogéneas por Oxigas: Soldeo Fuerte y Blando. 50 horas	
Módulos prácticos:	
Módulo de prácticas profesionales. 645 horas	

Así como, la formación generalizada en materia de Prevención de Riesgos Laborales de vehículos ferroviarios.

Prevención de riesgos laborales de vehículos ferroviarios	
Objetivo:	Capacitar para realizar instalaciones y mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
Salidas ocupacionales:	Profesionales de Electricidad - Electrónica
Competencia general	Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
Módulos Formativos:	
1. Ropas y equipos de protección personal. 10 horas	
2. Normas de seguridad en el manejo de equipos. 10 horas	
3. Señales y alarmas. 8 horas	
4. Equipos contra incendios. 5 horas	
5. Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados. 50 horas	
6. Técnicas para la movilización y el traslado de objetos. 10 horas	
7. Normativa de impacto medioambiental. 15 horas	
8. Normativa en trabajos con baja y media tensión. 20 horas	

14 ITINERARIOS FORMATIVOS PROPUESTOS

A lo largo del estudio se han descrito los distintos perfiles del sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, así como su evolución en función de su situación presente y sus tendencias futuras.

A partir de este análisis se han detectado distintas tipologías de ocupaciones en función de su importancia, capacidad para crear empleo y sus perspectivas/tendencias de futuro.

Un aspecto importante, tal y como se ha visto a lo largo del estudio, **es la readaptación de determinadas ocupaciones hacia unos perfiles profesionales más polivalentes**, de modo que cada profesional sea capaz de asumir mayores funciones dentro de su propia especialidad.

También es importante resaltar que tal y como se ha indicado a lo largo de todo el documento, el **sector ferroviario en la Comunidad de Madrid**, puede ser clasificado como uno de los que a pesar de la mala situación económica están obteniendo **buenos resultados**, habiendo no sólo frenado sino incrementado su actividad.

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, esta buena situación del sector tiende a consolidarse, esperándose conservar a través de tareas relativas al mantenimiento de los nuevos vehículos.

Una vez analizada toda esta información y teniendo detectada la situación real del sector, en el desarrollo de este apartado, se examinan las ocupaciones que se prevé que a corto / medio plazo generen empleo.

Ocupaciones Emergentes
Ajustadores operadores de máquinas – herramienta
Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
Técnicos en Electricidad
Técnicos en Electrónica y Telecomunicaciones

Por lo tanto, para continuar trabajando en los perfiles, especialmente en aquellos que se encuentran en mayores procesos de transformación, y teniendo en cuenta toda la información anteriormente expuesta se proponen una serie de itinerarios formativos, en base a dos objetivos:

- **Especialización del sector, a través de la polivalencia**
Por un lado, las personas que actualmente están ocupadas deben mejorar su cualificación, acreditar las competencias y, especializarse en las actividades que crecerán en mayor medida en el futuro o gozarán de mayores niveles de estabilidad. Y por otro lado, las personas desempleadas en ocupaciones similares de otros sectores y/o de nueva incorporación en el mercado laboral deben especializarse o dirigir su cualificación, con el objeto de incrementar su empleabilidad.
- **Consolidación del sector a través de la cualificación**
La evolución del sector ferroviario en la Comunidad de Madrid, permite desarrollar un mercado cualificado y con gran empleabilidad.

Así, los itinerarios que se proponen a continuación contemplan tanto la especialización como la movilidad profesional entre diversas ramas de actividad que tengan como matriz común la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, Fabricación Mecánica, Instalación y mantenimiento y Transporte y Mantenimiento de Vehículos, teniendo en cuenta para ello el análisis sectorial, ocupacional y formativo realizado hasta el momento.

	Ocupación de partida	Itinerario de Polivalencia
Itinerario 1	Montadores	Ajustador - Montador
	Ensambladores	
	Ajustadores	
Itinerario 2	Mecánico	Mecánico - Electrónico
	Electrónico	
	Electricista	
Itinerario 3	Chapistas	Chapistas, caldereros y soldadores
	Caldereros	
	Soldadores	
	Ocupación	Itinerario de Consolidación
Itinerario 4	Soldador	Especialista en Ensayos No Destructivos

Itinerario 1: Ajustador- Montador

La propuesta de **Ajustador-montador** es entendida como un nuevo perfil profesional que reúne diferentes capacidades recogidas en los módulos formativos de varias Familias Profesionales, como son Fabricación Mecánica, Instalación y Mantenimiento y, Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Tal y como se viene reflejando a lo largo del documento, las personas expertas que han colaborado en la investigación, afirman que para una correcta adaptación de los perfiles profesionales a la evolución y cambios sufridos en el proceso productivo ocupaciones como montador, ensamblador y ajustador, deben de unificarse en un único perfil: **ajustador – montador**.

Este perfil, pasaría a asumir las competencias de los cuatro que engloba, forzando a los y las profesionales que lo llevan a cabo a la polivalencia, capacitándoles para realizar operaciones propias de su actividad.

En base a ello, se ha diseñado el siguiente itinerario que contempla dos niveles de cualificación.

Con ello, no sólo se pretende el dar respuesta a las necesidades de polivalencia que demanda el sector, sino también establecer diversas posibilidades de movilidad vertical entre las personas que desempeñan la actividad.

Itinerario de polivalencia: Ajustador-montador

Nivel 3:

Cualificación	Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
Unidades de competencia	UC1166_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.	UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.
Formación profesional		Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	
Certificados de profesionalidad	de IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (T)	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (T)	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mto. Y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción (T)

Nivel 2:

Cualificación	Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial	Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas	Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	Mecanizado por corte y conformado	Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario
Unidades de competencia	de UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico	UC1158_2: Montar de instalaciones de climatización y ventilación-extracción	UC1141_2: Montar e instalar elementos de estructuras y carpintería metálica	UC1264_2: Montar, reparar y poner en marcha sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial UC1265_2: Realizar operaciones de mecanizado y unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial	UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines	UC0630_2: Mantener sistemas de suspensión y frenos de material rodante ferroviario UC0631_2: Mantener sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario.
Formación profesional			Grado medio: técnico en soldadura y calderería	Grado medio: técnico en mecanizado		
Certificados de profesionalidad	de IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción		FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial	FMEE0608 Mecanizado por corte y conformado (T)	

La ya mencionada necesidad de polivalencia en las ocupaciones del sector, ha motivado el desarrollo del presente itinerario formativo centrado en los niveles 2 y 3 de cualificación.

Los módulos formativos que se han considerado de interés para el perfil profesional de **Ajustador-montador**, en el nivel 2, se han recogido de las siguientes cualificaciones:

- Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
- Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas
- Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial
- Mecanizado por corte y conformado
- Mantenimiento de los sistemas mecánico de material rodante.

En primer lugar se ha recogido el módulo formativo de **MF0116_2: Montaje y mantenimiento mecánico de la cualificación de Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial**, que está integrado en el certificado de profesionalidad de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

MF0116_2: Montaje y mantenimiento mecánico. (270 horas): capacita para analizar los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas (y así poder identificar los mecanismos que los constituyen); para realizar operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas y las pruebas funcionales de los conjuntos. También capacita para aplicar técnicas de mantenimiento y de montaje en la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos, para realizar operaciones de ajuste y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos; para diagnosticar averías y el estado de los elementos y piezas de éstos sistemas; y para elaborar soportes adecuados, croquis de conjuntos y esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos de maquinaria con la precisión requerida.

Un segundo módulo formativo sería el **MF1158_2: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**, propio de la cualificación de **Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**, e incluido en el certificado de profesionalidad de Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

MF1158_2: Montaje de instalación es de climatización y ventilación-extracción. (240 horas): capacita para analizar los procesos de montaje, pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. También capacita para operar con herramientas de mecanizado y con equipos de soldeo para realizar mecanizados manualmente, uniones y ajustes de distintos elementos de climatización y ventilación-extracción; y para instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

En tercer lugar, de la cualificación de **Calderería, carpinterías y montaje de construcciones metálicas**, se ha recogido el módulo **MF1141_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica**, integrado en la formación de Grado Medio de Técnico en soldadura y calderería.

MF1141_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica (120 horas): capacita en el montaje e instalación de construcciones y carpinterías metálicas para analizar la información técnica utilizada; para preparar el área de trabajo, para alinear, posicionar y ensamblar elementos y estructuras; para realizar operaciones básicas de soldeo eléctrico, manual en diferentes materiales; y para realizar pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en construcciones metálicas.

En cuarto lugar, se recogen los módulos **MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos** y **MF1265_2: Técnicas de fabricación mecánica**, propios de la cualificación de **Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial**, e incluidos en el certificado de profesionalidad de montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial.

MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (270 horas): capacita para analizar el funcionamiento y constitución de las instalaciones eléctricas de los circuitos neumáticos, electro neumáticos, hidráulicos, electrohidráulicos, automatismos eléctricos cableados y de control por programa empleados en bienes de equipo y maquinaria industrial. También capacita para medir las magnitudes físicas fundamentales, diagnosticar averías o anomalías, montaje y desmontaje de circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos y de los materiales utilizados; para realizar operaciones mantenimiento y elaborar programas para autómatas programables dedicados al control de automatismos sencillos.

MF1265_2: Técnicas de fabricación mecánica (180 horas): capacita para analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, las propiedades de los materiales empleados en el montaje y mantenimiento de equipo, sus variaciones y las técnicas de mecanizado.
También capacita para operar equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados manualmente que permiten el ajuste mecánico de distintos elementos; para operar máquinas-herramientas convencionales y así realizar mecanizados por arranque de viruta, para operar herramientas, productos y materiales necesarios para realizar los distintos tipos de uniones no soldadas (atornillado, pegado, remachado, u otras); y para operar equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica de forma manual y semiautomática.

En quinto lugar, se han escogido tres módulos formativos de la cualificación de **Mecanizado por corte y conformado**, que están incluidos en el grado medio de Técnico en mecanizado y en el certificado de profesionalidad de Mecanizado por corte y conformado (en trámite).

Dichos módulos formativos son: **MF0095_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado**, **MF0096_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado**, y **MF0097_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales**.

MF0095_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado (120 horas): capacita para analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar (se determina cuál es el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios); para describir el proceso de mecanizado y para determinar el coste de las operaciones de mecanizado de acuerdo al precio de los factores que intervienen.

MF0096_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado (260 horas): capacita para aplicar aquellas técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para realizar el corte y conformado; para elaborar programas de CNC para punzonado o plegado, para relacionar los procesos auxiliares de fabricación con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos; para adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación, para operar con los órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables...) que intervienen en la manipulación y transporte; y para realizar el control de respuesta de sistemas automatizados para comprobar las trayectorias y el sincronismo de movimientos.

MF0097_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales (220 horas): capacita para aplicar procedimientos de acabado para ajustar útiles de conformado, y procedimientos de medición y verificación para controlar las piezas mecanizadas.
También capacita para operar las máquinas herramientas y así mecanizar por corte u conformado; para valorar los riesgos existentes por ejecutar las operaciones de mecanizado en las máquinas utilizadas en corte y conformado con el fin de adoptar las medidas preventivas que sean necesarias.

En último lugar, se han tomado de la cualificación de **Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**, los módulos de **MF0630_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos**, y **MF0631_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento**.

MF0630_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos (240 horas): capacita para describir el comportamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos empleados en los sistemas de material rodante ferroviario, para efectuar el montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos básicos y proporcionales en panel; para analizar el funcionamiento e identificar averías de los sistemas de suspensión, frenos y otros sistemas hidráulicos y neumáticos; y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos, suspensión y otros sistemas hidráulicos y neumáticos de material rodante ferroviario.

MF0631_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento (150 horas): capacita para analizar el funcionamiento de los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario (para poder detectar averías e identificar su correcta operación); y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje necesario en el mantenimiento de los sistemas de transmisión apoyo, rodaje, y elementos de acoplamiento de material rodantes ferroviario.

En cuanto al nivel 3 de cualificación en el perfil profesional de **ajustador-montador** se cree importante tener conocimiento de cinco módulos formativos escogidos de cuatro cualificaciones.

El primer módulo formativo seleccionado es **MF1166_3: Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción**, recogido en la cualificación **Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción** y en el certificado de profesionalidad Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (en trámite).

MF1166_3 Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. (150 horas): capacita para analizar la documentación técnica de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción, y analizar las normas de seguridad y medioambientales de aplicación en los procesos de montaje de instalaciones de climatización ventilación-extracción.
También capacita para elaborar procedimientos escritos para montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción; y para elaborar las unidades de obra y determinar las cantidades y costes totales y parciales de cada una de ellas. Y por último también otorga la capacidad de aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos y cargas de producción, elaborar programas de ejecución y de seguimiento de montaje de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

En segundo lugar, otro módulo formativo es recogido de la cualificación profesional de **Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción** es el **MF1169_3: Montaje de instalaciones térmicas**, el cuál está incluido en el grado superior de Técnico superior en mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos y en el certificado de profesionalidad de Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (en trámite).

MF1169_3: Montaje de instalaciones térmicas. (120 horas): capacita para analizar la documentación técnica de instalaciones térmicas, para realizar mecanizados, uniones y ajustes en distintos elementos de las instalaciones térmicas (utilizando herramientas de mecanizado y soldado); para ubicar máquinas y equipos de instalaciones térmicas con sus accesorios mediante la técnica de ensamblado y asentamiento; para instalar accesorios y elementos de interconexión de los diferentes subsistemas que integran las instalaciones térmicas; y para relacionar los medios y equipos de seguridad utilizados en el montaje de instalaciones térmicas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.

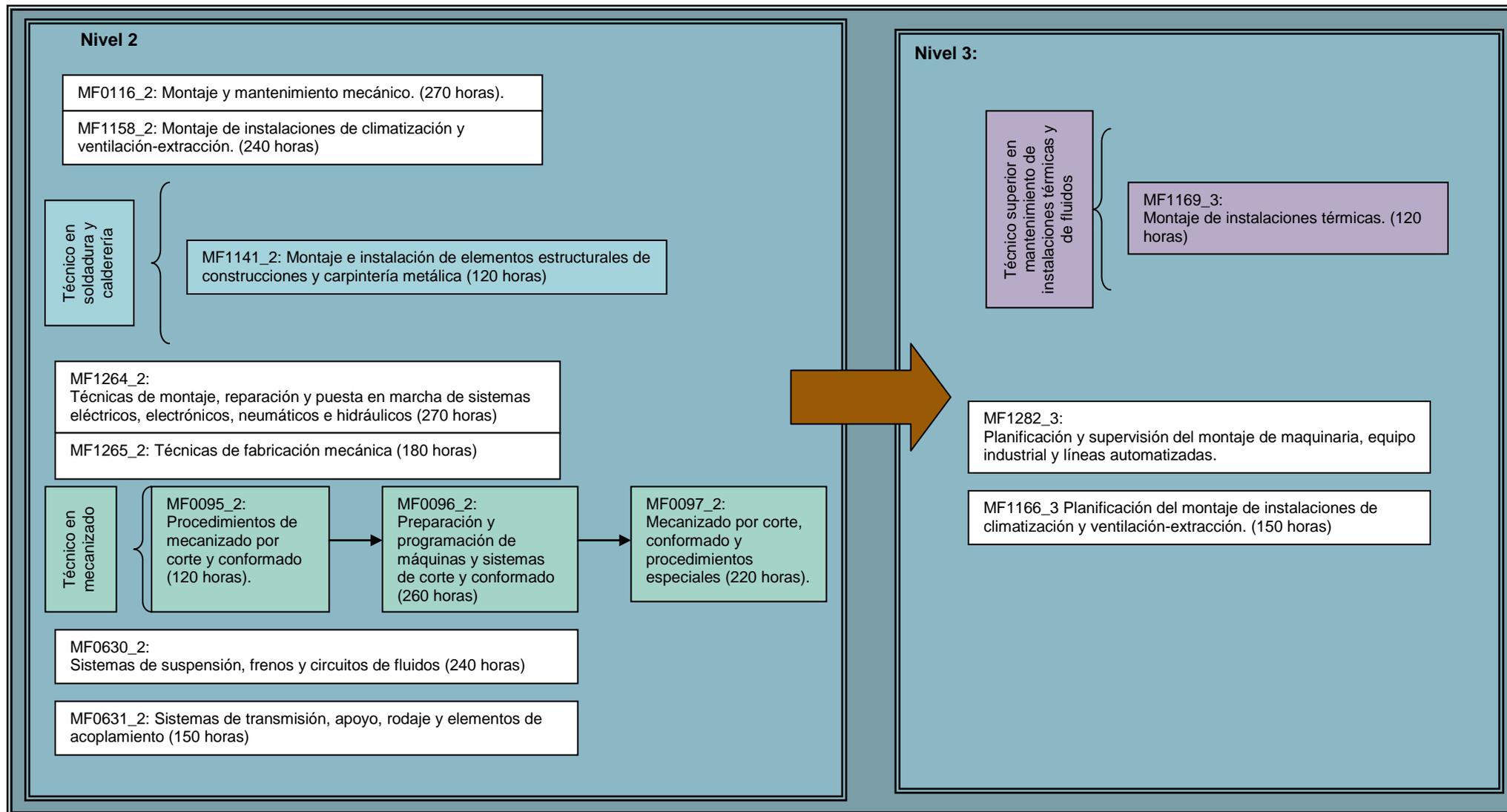
En tercer lugar, se ha recogido el módulo formativo **MF1282_3: Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas**, propio de la cualificación profesional de **Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción** e incluido en e certificado de profesionalidad de Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción (en trámite).

MF1282_3: Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. (120 horas): capacita para determinar las actividades, recursos y planes de obra del proceso de montaje; y para instalar accesorios y elementos de interconexión de los subsistemas que integran las instalaciones en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas para realizar operaciones de mecanizado y ajuste de elementos (utilizados en instalaciones en planta)
También capacita para ubicar máquinas y equipos de instalaciones con sus accesorios mediante el empleo de técnicas de ensamblado y asentamiento; y para relacionar los medios y equipos de seguridad utilizados en el montaje de instalaciones en planta con los riesgos que se pueden presentar.

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad (vigentes y en trámite) o de las cualificaciones profesionales. Como ya se ha definido anteriormente, se trata de definir los criterios formativos necesarios para estar capacitado para desarrollar las labores de un **ajustador-montador**.

Para ello se han trazado distintas trayectorias formativas, partiendo de los módulos formativos comunes comprendidos en los certificados y en las cualificaciones profesionales.

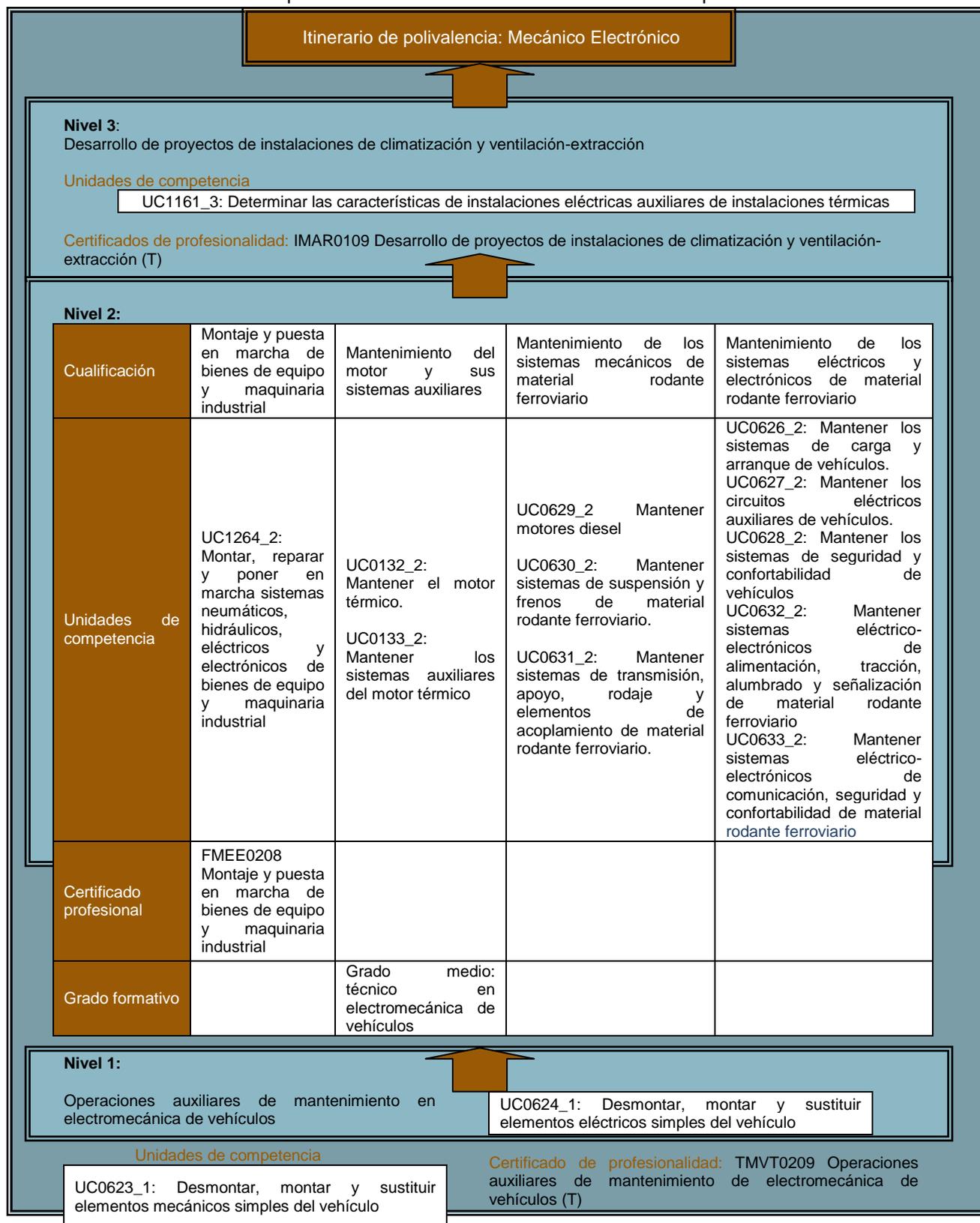
Ocupaciones de partida: **Montador, ensamblador y ajustadores**
Especialización de destino: **Ajustador-montador.**



Itinerario 2: Mecánico electrónico

El objetivo del siguiente itinerario es el de adaptar las funciones de mecánicos, electricistas y electrónicos a una figura de mayor polivalencia recogida en el **Mecánico-Eléctrico**.

Para su desarrollo se ha partido de la formación existente sobre las ocupaciones citadas:



Al igual que en el primero de los itinerarios desarrollados, las necesidades del proceso productivo, generadas tras los cambios y evolución en la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles han provocado la necesidad de unificar en un único perfil las capacidades de tres ocupaciones: mecánico, electricista y electrónico.

De este modo, se plantea un itinerario formativo centrado en tres niveles de cualificación.

En el **nivel 1** se han identificado cuatro módulos formativos de dos cualificaciones diferentes. En primer lugar, de la cualificación de **Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos** se han tomado los módulos formativos de **MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica** y **MF0624_1: Técnicas básicas de electricidad**, recogidos en el Certificado de Profesionalidad de Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos.

No obstante, es importante reflejar que en la actualidad, este certificado se encuentra en trámite, por lo que sería de interés en el sector ferroviario el poder desarrollarlo e implantarlo en un corto espacio de tiempo.

MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica (90 horas): Capacita para operar con los equipos y los medios que sean necesarios en el mantenimiento del motor (de explosión y diesel), del sistema de suspensión y ruedas, y de los sistemas de transmisión y frenos del vehículo

MF0624_1: Técnicas básicas de electricidad (60 horas): capacita para operar con los equipos y medios que sean necesarios en el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque, y de los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo.

En el **nivel 2**, buscando de nuevo la polivalencia en el perfil profesional de **mecánico electrónico** se recogen hasta ocho módulos formativos, procedentes de diferentes cualificaciones sobre montaje y mantenimiento (del motor sus sistemas auxiliares, de los sistemas eléctricos y electrónicos, y de los sistemas mecánicos del material rodante).

En primer lugar, de la cualificación de **Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial**, se recoge el módulo formativo **MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos**, integrado en el certificado de profesionalidad de Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial.

MF1264_2: Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos (270 horas): capacita para analizar el funcionamiento y constitución de las instalaciones eléctricas, de los circuitos neumáticos, electroneumáticos hidráulicos, automatismos eléctricos cableados y de control por programa, en bienes de equipo y maquinaria industrial. También permite ejecutar operaciones de mantenimiento, elaborar programas para autómatas programables dedicados al control de automatismos sencillos, y capacita para realizar la medición de magnitudes físicas, el diagnóstico de averías y anomalías, montaje y desmontaje localizadas en de los circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos y de los materiales utilizados.

En segundo lugar, de la cualificación de **Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares**, se toman los módulos **MF0132_2: Motores** (incluido en la formación profesional de grado medio de técnico en electromecánica de vehículos) y **MF0133_2: Sistemas auxiliares del motor**.

MF0132_2: Motores (190 horas): capacita para analizar las técnicas empleadas en los dibujos técnicos y así poder interpretar planos y croquis en los procesos de mecanizado y transformación. También permite analizar la constitución y el funcionamiento de los motores a dos y cuatro tiempos, así como de los sistemas de lubricación y refrigeración tiempo para poder seleccionar el procedimiento adecuado en su mantenimiento. En último lugar, capacita para operar con los medios, herramientas y utillaje específicos necesario en el mantenimiento de los motores de dos y cuatro tiempos, y de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos.

MF0133_2: Sistemas auxiliares del motor (250 horas): capacita par identificar averías en los sistemas de motor térmico y para operar con los equipos, herramientas y utillaje necesarios para realizar el mantenimiento en los sistemas auxiliares del motor.

En tercer lugar, y también en relación al mantenimiento se recogen de la cualificación de **Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos** tres módulos formativos, recogidos en el certificado profesional de mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos. Dichos módulos formativos son **MF0626_2: Sistemas de carga y arranque de vehículos**, **MF0627_2: Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos** y **MF0628_2: Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos**.

MF0626_2: Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos (240 horas): capacita para definir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, para describir la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos; para realizar el montaje de circuitos eléctricos básicos sobre panel, analizar y calcular las modificaciones o nuevas instalaciones que hay que llevar a cabo en los sistemas de carga y arranque de los vehículos; para identificar las averías existentes en los sistemas eléctricos de carga y arranque; y para operar con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específico que son necesarios en el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.

MF0627_2: Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos (150 horas): capacita para analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de electricidad, para analizar y calcular las modificaciones y nuevas instalaciones que se llevan a cabo en los sistemas eléctricos auxiliares de los vehículos; para operar con las herramientas, equipos y utillaje necesarios en las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización.

MF0628_2: Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos (150 horas): capacita para analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de electricidad; identificar las averías existentes del sistema de climatización (aire acondicionado y calefacción); para operar con los materiales, equipos, herramientas y utillaje necesarios para sustituir y/o reparar los elementos que constituyen el sistema de climatización; y para identificar las averías existentes en los sistemas auxiliares de seguridad y confortabilidad.

En último lugar se recogen dos módulos formativos de la cualificación de **Mantenimiento de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario**: **MF0630_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos**, y **MF0631_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento**.

MF0630_2: Sistemas de suspensión, frenos y circuitos de fluidos (240 horas): capacita para describir el comportamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos empleados en los sistemas de material rodante ferroviario; para efectuar el montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos básicos y proporcionales en panel; para analizar el funcionamiento e identificar averías de los sistemas de suspensión, frenos y otros sistemas hidráulicos y neumáticos; y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de frenos, suspensión y otros sistemas hidráulicos y neumáticos de material rodante ferroviario.

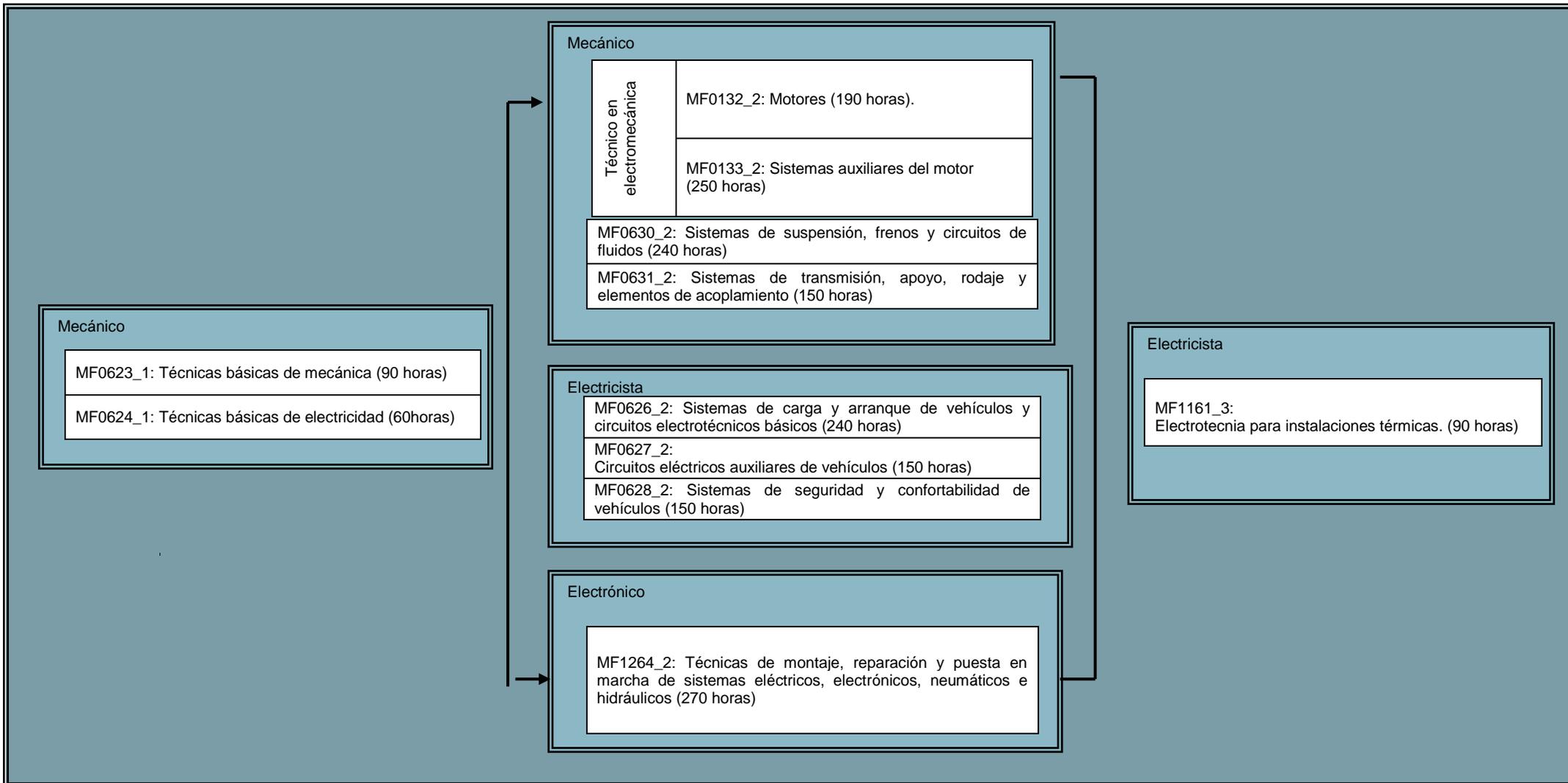
MF0631_2: Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento (150 horas): capacita para analizar el funcionamiento de los sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento de material rodante ferroviario (para poder detectar averías e identificar su correcta operación); y para operar con los medios, equipos, herramientas y utillaje necesario en el mantenimiento de los sistemas de transmisión apoyo, rodaje, y elementos de acoplamiento de material rodantes ferroviario.

Finalmente, en el **nivel 3** se ha recogido de la cualificación de **Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción** el módulo formativo **MF1161_3: Electrotecnia para instalaciones térmicas**, incluido en el certificado de profesionalidad de Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización-extracción (éste certificado se encuentra actualmente en trámite, por lo que sería de interés en el sector ferroviario para poder desarrollarlo e implantarlo lo antes posible).

MF1161_3: Electrotecnia para instalaciones térmicas. (90 horas): capacita para analizar máquinas eléctricas utilizadas en instalaciones térmicas; para analizar sistemas de alimentación, protección, arranque y regulación de máquinas eléctricas de una instalación térmica, identificando los circuitos y elementos que los configuran; y para analizar los sistemas automáticos, de regulación y control utilizados en las instalaciones térmicas (para determinar su funcionamiento, describir su constitución, relaciones y dependencias funcionales existentes entre subsistemas, partes, y elementos de los mismos).

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad (vigentes y en trámite) o de las cualificaciones profesionales. Como ya se ha definido anteriormente, se trata de definir los criterios formativos necesarios para estar capacitado para desarrollar las labores de un **mecánico electrónico**. Para ello se han trazado distintas trayectorias formativas, partiendo de los módulos formativos comunes comprendidos en los certificados y en las cualificaciones profesionales.

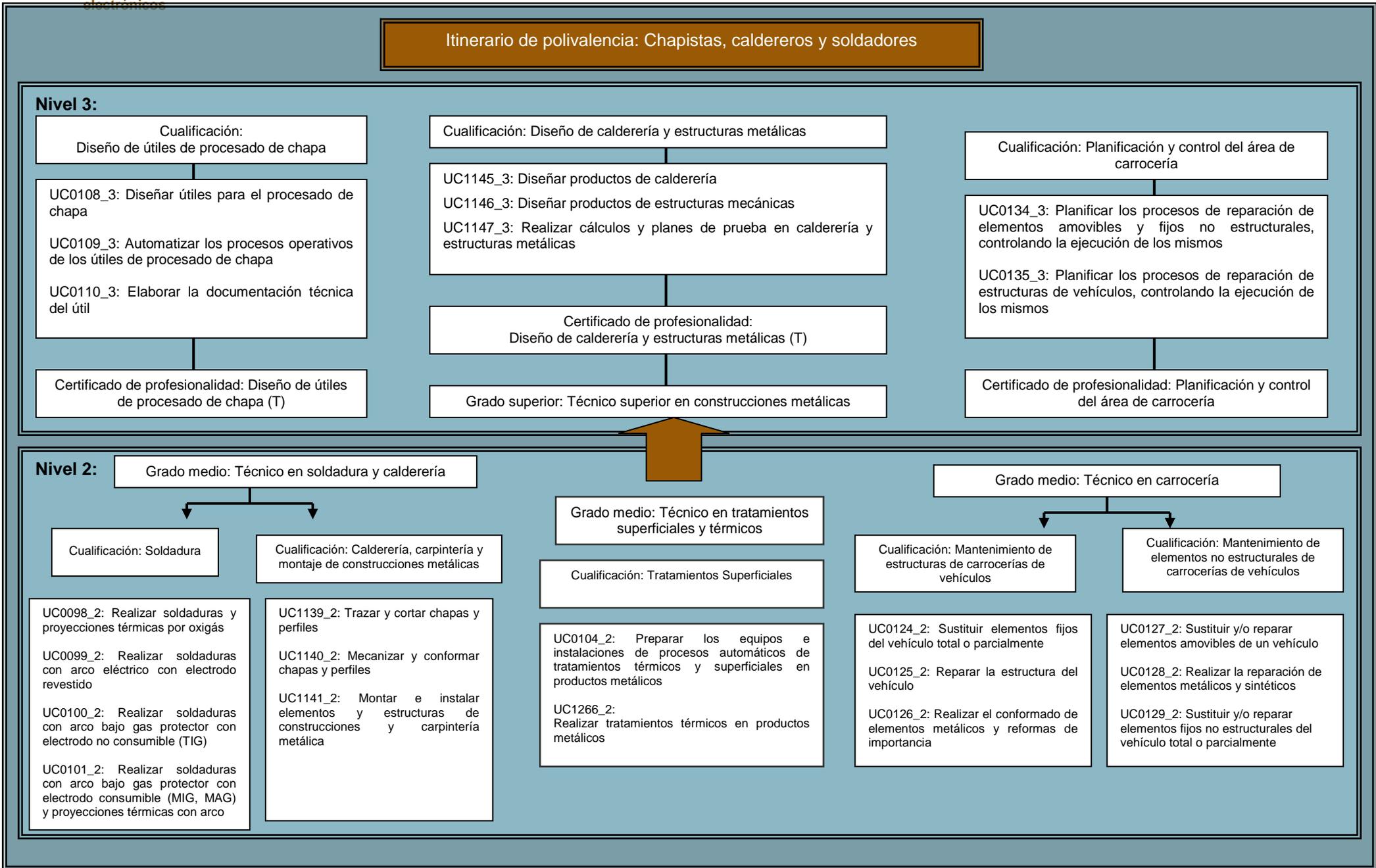
Ocupaciones de partida: **Mecánico, Electricista y Electrónico**
 Especialización de destino: **Mecánico Electrónico.**



Itinerario 3: Chapistas, caldereros y soldadores

De nuevo, en el tercer perfil profesional propuesto de **chapistas, caldereros y soldadores**, se busca la polivalencia, mediante la unión de las capacidades de las ocupaciones de chapistas, caldereros y soldadores en una misma figura.

De este modo, participarán tanto en el proceso de fabricación de trenes como de mantenimiento de éstos, en las operaciones que incidan en carrocería, chapa y, construcciones y/o estructuras metálicas.



El itinerario formativo propuesto para el perfil de **chapistas, caldereros y soldadores** recoge el nivel 2 y nivel 3 de formación.

La formación propuesta para el **nivel 2** de cualificación, recoge 13 módulos formativos que se toman de la Formación Profesional de grado medio de Técnico en soldadura y calderería, y de Técnico en carrocería.

Los módulos formativos recogidos del Grado medio de Técnico en soldadura y calderería, son de dos cualificaciones concretas; **Soldadura**, y **Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas**.

En el primer caso, se toman cuatro módulos formativos de la cualificación de **soldadura**, tales como: **MF0098_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás**, **MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos**, **MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)**, y **MF0101_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco**.

MF0098_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás (140 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás); para definir los procesos de soldeo y proyección por oxigás (fases, operaciones útiles...); para soldar con oxigás chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar con oxigás materiales metálicos y no metálicos.

MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos (200 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestido); para definir los procesos de soldeo con arco eléctrico con electrodo básico y de rutilo (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco eléctrico con electrodos revestido chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales.

MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) (130 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco bajo gas protector con protector no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al Carbo inoxidable, de aluminio y de cobre.

MF0101_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco (130 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco (fases, operaciones útiles...); para soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar diferentes materiales metálicos y no metálicos.

De la cualificación de **Calderería, carpintería y montaje de construcciones metálicas** se recogen los siguientes módulos formativos: **MF1139_2: Trazado y corte de chapas y perfiles**, **MF1140_2: Mecanizado y conformado de chapas y perfiles**, y **MF1141_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica**.

MF1139_2: Trazado y corte de chapas y perfiles (220 horas): capacita para analizar la documentación técnica utilizada en construcciones y carpintería metálica (para obtener los datos necesarios a la hora de realizar operaciones de trazado y corte); para preparar los materiales, equipos, herramientas, instrumentos y protecciones de trabajo necesarios a la hora de elaborar chapas y perfiles; para trazar desarrollos de formas geométricas o intersecciones sobre perfiles comerciales y chapas a partir de planos de fabricación de construcciones y carpintería metálica; para operar con equipos de corte térmico y corte mecánico; y para programar y operar máquinas automáticas con control numérico de marcado, trazado y corte.

MF1140_2: Mecanizado y conformado de chapas y perfiles (260 horas): capacita para analizar la documentación técnica utilizada en construcciones y carpintería metálica (para obtener los datos necesarios a la hora de realizar operaciones de mecanizado, enderezado y conformado de chapas y perfiles); para operar los equipos y medios para enderezar y conformar elementos estructurales de estructuras metálicas; para operar los equipos y herramientas utilizados en el mecanizado de chapas y perfiles de calderería y estructuras metálicas; para elaborar plantillas y útiles para obtener las necesidades montaje o reparación; y para programar y operar máquinas automáticas con control numérico de mecanizar, enderezar y conformar chapas y perfiles.

MF1141_2: Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica (120 horas): capacita para analizar la información técnica utilizada en el montaje de construcciones y carpintería metálica; para preparar el área de trabajo de las construcciones y carpintería metálica para el montaje; para alinear, posicionar y ensamblar elementos y estructuras metálicas en los procesos de montaje y de instalación de estructuras metálicas; para realizar operaciones básicas de soldeo eléctrico manual en diferentes materiales; y para realizar pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en construcciones metálicas.

La formación propuesta tomada de la Formación Profesional de grado medio de Técnico de Tratamientos Superficiales y térmicos, se apoya en 2 módulos.

Dichos módulos formativos, pertenecen a dos cualificaciones concretas; **preparar los equipos e instalaciones de procesos automáticos de tratamientos térmicos y superficiales en productos metálicos**, y **realizar tratamientos térmicos en productos metálicos**.

En el primer caso, se toman cuatro módulos formativos, tales como: **MF0102_2: Tratamientos superficiales** y **MF0104_2: Sistemas auxiliares en tratamientos térmicos y superficiales de metales**.

MF0102_2: Tratamientos superficiales (200 horas): capacita para analizar los procesos de tratamientos superficiales en productos metálicos, plásticos y materiales compuestos, relacionando sus fases con los medios empleados, las transformaciones superficiales que se originan y los parámetros que hay que controlar; realizar croquis de definición de utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas; aplicar las técnicas necesarias para preparar equipos, instalaciones y productos necesarios para efectuar los tratamientos superficiales, operar los equipos e instalaciones para realizar el tratamiento superficial químico (fosfatado, pavonado, níquel-químico, cincado, cromado,...) y galvanico (anonizado, cromo-duro, bronceado, cadmiado, cobrizado, níquelado, cincado...etc.); operar los equipos e instalaciones para realizar el tratamiento superficial mecánico (granallado en seco, granallado en húmedo), consiguiendo las características especificadas y, analizar las medidas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en los procesos de tratamientos superficiales.

MF0104_2: Sistemas auxiliares en tratamientos térmicos y superficiales de metales. (120 horas): capacita para relacionar los procesos auxiliares de tratamientos térmicos y superficiales de piezas metálicas (alimentación de piezas, herramientas, vaciado o llenado de depósitos, evacuación de residuos, entre otros) con las fases, técnicas y medios empleados de carácter manual o automático; adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de tratamientos térmicos y superficiales de piezas metálicas (manipulación y refrigeración, suministro de fluidos, entre otros); operar los órganos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables, entre otros, que intervienen en la manipulación, transporte y otras operaciones de los procesos de tratamiento térmico y superficial de metales, actuando sobre sus elementos de regulación y control y, controlar la respuesta de sistemas automatizados comprobando, mediante las mediciones necesarias, las trayectorias de trabajo y el sincronismo de movimientos.

Por otro lado, los módulos formativos recogidos en el título de grado medio de Técnico en carrocería se pueden encontrar en las cualificaciones de **Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos** y **Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos**.

En el caso de la cualificación de **Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos**, se han tomado tres módulos formativos que son recogidos en el certificado de profesionalidad de Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos (en trámite).

Dichos módulos son **MF0124_2: Elementos fijos**, **MF0125_2: Elementos estructurales del vehículo**, y **MF0126_2: Conformado elementos metálicos**.

MF0124_2: Elementos fijos (255 horas): capacita para analizar las propiedades mecánicas de los materiales metálicos, los procesos de separación de los distintos elementos fijos y los métodos de ensamblaje, y así escoger los métodos, equipos y materiales más adecuados. También capacita para operar los equipos y herramientas de desmontaje de elementos fijos y los equipos de soldadura empleados en reparación de vehículos.

MF0125_2: Elementos estructurales del vehículo (200 horas): capacita para analizar las deformaciones y daños que puede sufrir la estructura de un vehículo; para analizar el proceso de posicionado y anclaje de la carrocería, bastidor o cabina en bancada; y para operar con los equipos y útiles auxiliares de estirado.

MF0126_2: Conformado elementos metálicos (145 horas): capacita para analizar el proceso de reparación y los tipos de formación que pueden sufrir los elementos metálicos; para operar con equipos y herramientas necesarias para conformar elementos metálicos; y para operar con equipos y medios necesarios para realizar transformaciones de importancia en la carrocería.

De la cualificación de **Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos** se han recogido tres módulos formativos, que están integrados dentro del certificado de profesionalidad de Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos (en trámite).

Los módulos mencionados son **MF0127_2: Elementos amovibles**, **MF0128_2: Elementos metálicos y sintéticos**, y **MF0129_2: Elementos fijos no estructurales**.

MF0127_2: Elementos amovibles (225 horas): capacita para analizar diferentes tipos de uniones de elementos y guarnecidos, y los diferentes elementos mecánicos y/o eléctricos que pueden ser afectados en las operaciones de reparación (y así determinar cuáles son los métodos, equipos y medios necesarios para las operaciones desmontaje, montaje y sustitución). Por otro lado, también capacita para operar con herramientas, productos, materiales y herramientas, para realizar los distintos tipos de uniones, el montaje, desmontaje y reglaje de elementos mecánicos y eléctricos.

MF0128_2: Elementos metálicos y sintéticos (230 horas): capacita para analizar el proceso de reparación y los tipos de deformación que pueden sufrir los elementos metálicos, plásticos y compuestos; para analizar las propiedades mecánicas de los materiales plásticos y compuestos; para operar con equipos, herramientas y materiales necesarios para conformar elementos metálicos, de material plástico y material compuesto, y devolverles su forma original.

MF0129_2: Elementos fijos no estructurales (145 horas): capacita para analizar las propiedades mecánicas de los materiales metálicos; para analizar los procesos de separación de los distintos elementos fijos; para analizar los métodos de ensamblaje; para operar los equipos y herramientas necesarios en el desmontaje de elementos fijos; y para operar con equipos de soldadura por puntos y MIG/MAG.

En el nivel 3 se han recogido ocho módulos formativos propios de las cualificaciones de Diseño de calderería y estructuras metálicas, Diseño de útiles de procesado de chapa, y Planificación y control del área de carrocería.

En primer lugar se han tomado tres módulos formativos de la cualificación de **Diseño de calderería y estructuras metálicas**, que aparecen en el grado superior de Técnico superior en construcciones metálicas y en el certificado profesional de Diseño de calderería y estructuras metálicas. Dichos módulos son **MF1145_3: Diseño de productos de calderería**, **MF1146_3: Diseño de productos de estructuras metálicas**, y **MF1147_3: Cálculos de calderería y estructuras metálicas**.

MF1145_3: Diseño de productos de calderería (150 horas): capacita para analizar la información técnica contenida en planos de ingeniería básica para obtener datos que permitan elaborar planos constructivos y de montaje de calderería, para desarrollar soluciones constructivas y aplicar procedimientos de cálculo requeridos; para determinar cuáles son los materiales necesarios para la fabricación y el montaje de productos de calderería según los planos constructivos y la especificación de los materiales; para elaborar planos de despiece y de montaje de productos de calderería (utilizando aplicaciones informáticas de diseño en 2D y de modelado); y para elaborar documentación de trazado, mecanizado, corte y conformado de chapas y perfiles para la fabricación y montaje de productos de calderería.

MF1146_3: Diseño de productos de estructuras metálicas (150 horas): capacita para analizar la información técnica contenida en planos de ingeniería básica para obtener los datos que permitan la elaboración de planos constructivos y de montaje de estructuras metálicas para desarrollar soluciones constructivas y aplicar procedimientos de cálculo requeridos; para elaborar planos de despiece y de montaje de productos de estructuras metálicas (utilizando aplicaciones informáticas de diseño en 2D y de modelado); para elaborar la documentación de trazado, mecanizado y conformado de chapas y perfiles para la fabricación y montaje; y para determinar los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de estructuras metálicas.

MF1147_3: Cálculos de calderería y estructuras metálicas (120 horas): capacita para analizar la información técnica de calderería y estructuras metálicas, para obtener datos que permitan elaborar el cálculo y desarrollo de soluciones; para calcular las dimensiones de los productos diseñados, para soportar los esfuerzos y las tensiones de trabajo; para desarrollar soluciones constructivas en los procesos de fabricación y traslado de elementos de construcciones metálicas y calderería; y para definir los ensayos a realizar en las estructuras metálicas y elementos de calderería en función del uso, y así comprobar su nivel de fiabilidad y calidad del producto.

En segundo lugar se han tomado de la cualificación **Diseño de útiles de procesado de chapa** y del certificado de profesionalidad **Diseño de útiles de procesado de chapa (en trámite)** los módulos formativos **MF0108_3: Desarrollo de proyectos de útiles de procesado de chapa**, **MF0109_3: Automatización de los útiles de procesado de chapa**, y **MF0110_3: Documentación técnica para útiles de procesado de chapa**.

MF0108_3: Desarrollo de proyectos de útiles de procesado de chapa (260 horas): capacita para definir útiles de matricería para el procesado de la chapa; para analizar las propiedades de materiales metálicos y no metálicos utilizados en el proceso de chapa y tratamientos de modificación de dichas propiedades; para analizar los procedimientos de fabricación y los medios utilizados en la obtención de utillaje; y para evaluar la incidencia del diseño del utillaje en la montabilidad y su adaptación a las herramientas estandarizadas, montando y desmontando componentes de fabricación mecánica.

MF0109_3: Automatización de los útiles de procesado de chapa (160 horas): capacita para establecer secuencia de funcionamiento y tipo de tecnología a utilizar en la automatización de los sistemas de fabricación de útiles; para analizar elementos de potencia utilizados en la automatización eléctrica, neumática e hidráulica; para analizar los distintos sensores empleados en la detección de parámetros relacionados con la fabricación mecánica para utilizarlos en la automatización; y para analizar las soluciones de mando de diferentes actuadores empleados en fabricación mecánica para utilizarlos en la automatización.

MF0110_3: Documentación técnica para útiles de procesado de chapa (180 horas): capacita para dibujar planos de útiles de procesado de chapa; para representar esquemas de automatización, de circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos; y para elaborar el dossier técnico de útil de procesado de chapa.

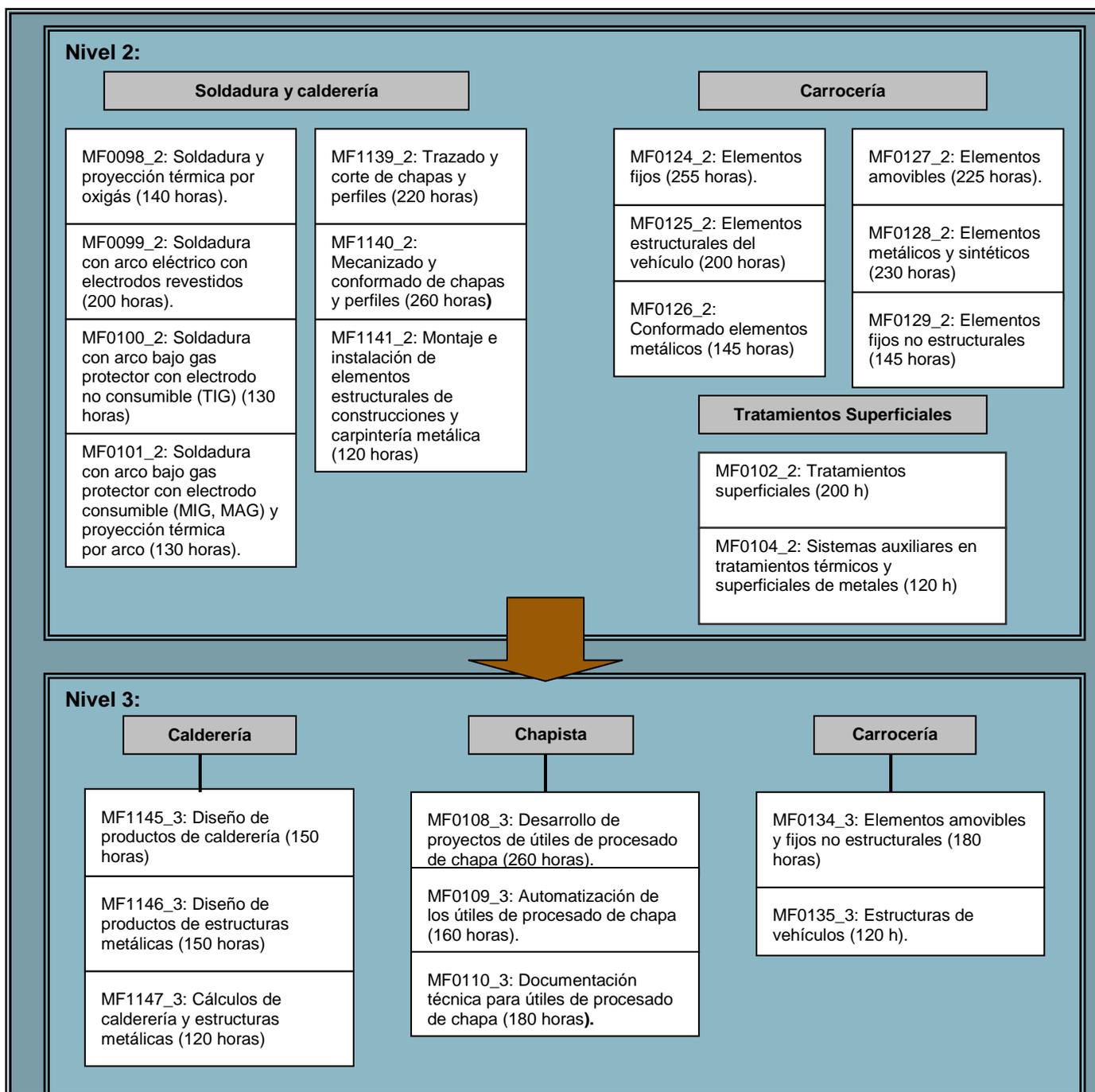
Y en tercer, y último lugar, se recogen de la cualificación de **Planificación y control del área de carrocería**, los módulos **MF0134_3: Elementos amovibles y fijos no estructurales** y **MF0135_3: Estructuras de vehículos**, incluidos en el certificado de profesionalidad de Planificación y control del área de carrocería.

MF0134_3: Elementos amovibles y fijos no estructurales (180 horas): capacita para analizar los procesos de reparación y/o sustitución para seleccionar cuál es el más adecuado según el deterioro y deformación de los elementos amovibles y fijos no estructurales; para idear soluciones constructivas para definir los procedimientos en transformaciones opcionales y diseño de pequeños utillajes; y para aplicar las técnicas inherentes al desarrollo de procesos de mantenimiento de elementos amovibles y fijos no estructurales.

MF0135_3: Estructuras de vehículos (120 h): capacita para analizar la constitución de la carrocería, bastidor, cabina y equipos (relacionando los componentes y métodos de ensamblaje con los procesos de fabricación y reparación); para analizar deformaciones (reales o simuladas) que puede sufrir una estructura; y para aplicar las técnicas inherentes al desarrollo de procesos de reparación mediante bancadas, comprobando que vuelvan sus cotas originales.

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad (vigentes y en trámite) o de las cualificaciones profesionales.

Ocupaciones de partida: **Chapistas, caldereros y soldadores**
Especialización de destino: **Chapistas, caldereros y soldadores**



Itinerario 4: Especialista en Ensayos No Destructivos

Teniendo en cuenta la evolución de los materiales utilizados para la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, el cuarto itinerario busca la consolidación del perfil profesional de **Especialista en Ensayos No Destructivos**.

Para ello se parte de la ocupación de partida de **Soldador**, y se propone la creación de dos certificados de profesionalidad, por un lado un certificado de **Soldadura**, y por otro lado un certificado de **Ensayos No Destructivos**.



El certificado de Profesionalidad propuesto de **Ensayos No Destructivos** (END), que engloba las diferentes pruebas practicadas a un material sin alterar de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.

La propuesta formativa de éste nuevo certificado de profesionalidad comprende varias técnicas como; líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos y radiación industrial

Por otro lado en el nuevo certificado de profesionalidad de **Soldadura** propuesto se desarrollan ocho módulos formativos.

Cuatro de éstos, son recogidos de los contenidos del Real Decreto 82/1997, de 24 de enero: Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Manual, Corte de Metales por Arco Plasma y Oxicorte Automático, Soldadura Oxiacetilénica de Conductos de Tuberías de Aceros al Carbono, y Uniones Heterogéneas por Oxigas: Soldeo Fuerte y Blando.

El resto de módulos formativos que integran el nuevo certificado de profesionalidad de **soldadura**, se recogen de la cualificación de **Soldadura**, y están integrados en el Grado medio de Técnico en soldadura y calderería. Dichos módulos formativos son: **MF0098_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás**, **MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos**, **MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible**, y **MF0101_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco**.

MF0098_2: Soldadura y proyección térmica por oxigás (140 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás); para definir los procesos de soldeo y proyección por oxigás (fases, operaciones útiles...); para soldar con oxigás chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar con oxigás materiales metálicos y no metálicos.

MF0099_2: Soldadura con arco eléctrico con electrodos revestidos (200 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodos revestidos); para definir los procesos de soldeo con arco eléctrico con electrodo básico y de rutilo (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco eléctrico con electrodos revestido chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales.

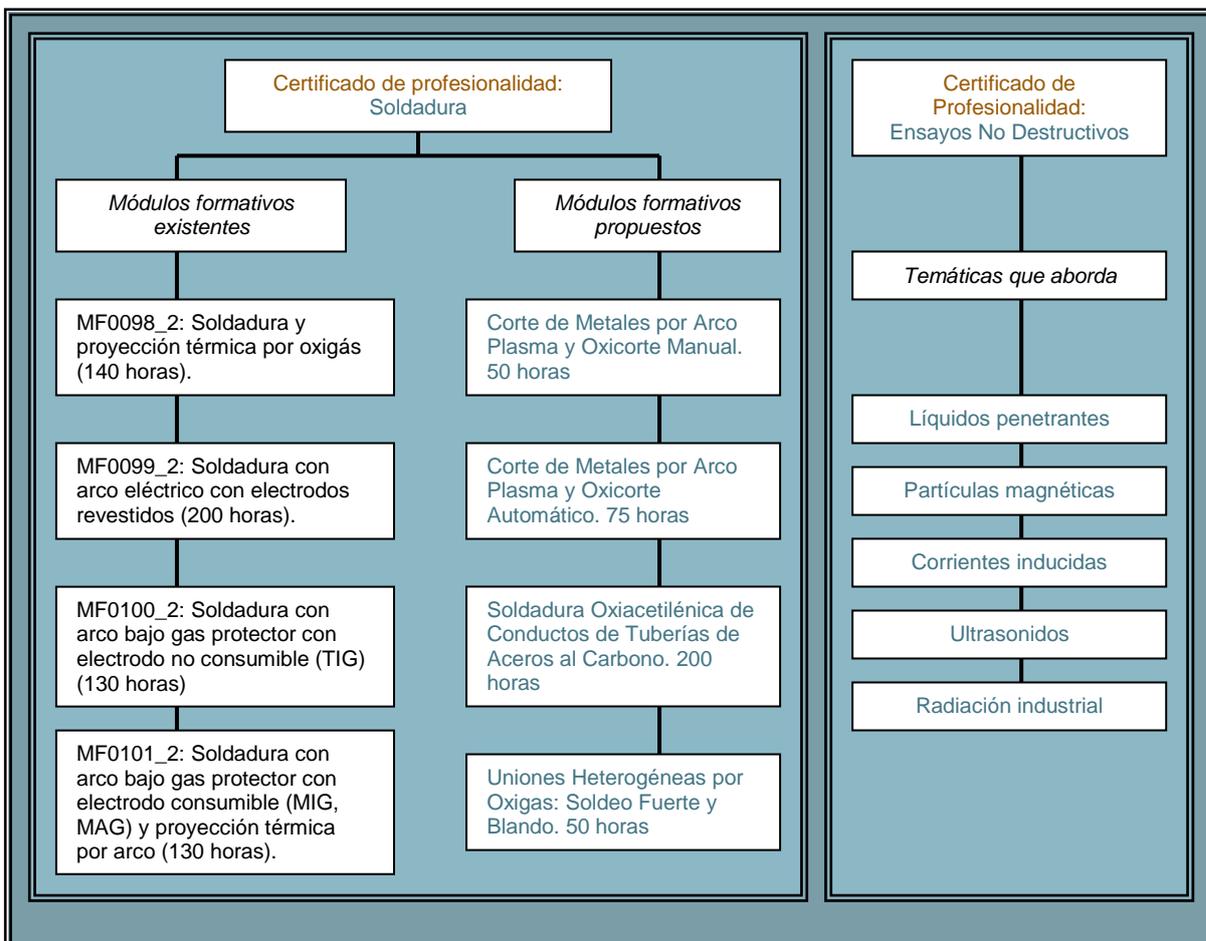
MF0100_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG) (130 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG)); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (fases, operaciones útiles...); y para soldar con arco bajo gas protector con protector no consumible (TIG) chapas, perfiles y tubos de acero al Carbo inoxidable, de aluminio y de cobre.

MF0101_2: Soldadura con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyección térmica por arco (130 horas): capacita para analizar la información técnica empleada en los planos de fabricación, reparación y montaje (y así determinar cuál es el procedimiento más adecuado para realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco); para definir los procesos de soldeo con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco (fases, operaciones útiles...); para soldar con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG/MAG) y proyecciones térmicas con arco chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales; y para proyectar diferentes materiales metálicos y no metálicos.

A continuación se sitúan los itinerarios formativos, elaborados a partir de los certificados de profesionalidad propuestos, del Real Decreto 82/1997 y de la cualificación de **Soldadura**. Como ya se ha definido anteriormente, se trata de definir los criterios formativos necesarios para estar capacitado para desarrollar las labores de un **especialista en ensayos no destructivos**. Para ello se ha trazado una trayectoria formativa, partiendo de dos nuevos certificados de profesionalidad; **Soldadura y Ensayos No destructivos**.

Ocupaciones de partida: **Soldadores**

Especialización de destino: **Especialista en ensayos no destructivos**



VII. PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

[ÍNDICE](#)

En 2007 el **mercado internacional** del ferrocarril alcanza los 103.300 millones de euros anuales de los que 71.800 corresponden al sector industrial, incluyendo trenes e instalaciones fijas, según cifras de Unife. Con una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento, por ahora. En todo el mundo el mayor crecimiento se muestra en los ámbitos del transporte urbano y metropolitano, al que se suma el transporte de mercancías.

Europa, dentro del mercado mundial, es la zona geográfica más importante y registra un valor de producción industrial ferroviaria de 30.156 millones de euros, el 42 por ciento del total. Europa Occidental, representada casi al completo por la Unión Europea, suma 26.000 millones de euros en productos fabricados anualmente para el ferrocarril. Sumando infraestructura y vehículos, Europa Occidental mantiene un mercado ferroviario de 37.400 millones anuales donde España aporta 6.700 millones de euros anuales, es decir el 18 por ciento del entorno inmediato, y el 6,5 por ciento del mercado mundial.

Por otro lado, cabe destacar la importancia del sector en EE.UU. Es un hecho que la administración Norte Americana del Transporte haya tomado como ejemplo, entre otros, el modelo español del sector ferroviario, fijando la mirada en el fenómeno de acogida que ha tenido el tren de alta velocidad por la población española.

Según datos de CEMAFE, las **empresas españolas constructoras de material rodante ferroviario, sus equipos y sistemas de señalización** que han exportado, sus productos, se relacionan a continuación y, en su conjunto, han facturado durante los años 2001 al 2004 una media anual de 688,6 millones de euros.

En relación al material rodante, tanto la contratación como la facturación han ido ascendiendo con los años. En 2004. La facturación internacional de las Empresas de CEMAFE en el año 2004, es de 798,6 millones de euros en obra nueva, donde el 3,63% se trata de la demanda potencial europea (excluida la nacional) y el 1,61% de la demanda potencial mundial (excluida la nacional).

El **contexto europeo es similar al español**, el ferrocarril es considerado de interés público ha pertenecido tradicionalmente su explotación y control al ámbito estatal, la tendencia actual es hacia la liberalización, abriendo este campo a las empresas privadas.

En términos generales el **ferrocarril español** presenta un panorama contradictorio: tiene una red poco densa, escasamente mallada, con una reducida dotación de vía doble y una baja densidad de tráfico. Este hecho hace que no se mantenga la cuota de mercado frente a la carretera, especialmente en mercancías. Por este motivo se está realizando un enorme esfuerzo inversor por parte estatal para potenciar este sector, que hace que la industria ferroviaria española pase por uno de sus mejores momentos.

La apuesta por este medio de transporte en el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) con unas inversiones elevadas, la cartera de pedidos de las empresas del sector, los acuerdos de RENFE-Operadora con los constructores de material rodante y los planes de infraestructura de las comunidades autónomas son síntomas del cambio que experimentará en unos años el mapa ferroviario nacional.

Junto al Plan Estratégico Infraestructura del Transporte del gobierno central, existen planes de infraestructuras regionales marcados por las necesidades concretas de la zona. Los más importantes son los de **Cataluña, Madrid, Valencia, el País Vasco y Andalucía**.

A ello se suma el impulso decisivo que la Comisión Europea ha dado al ferrocarril con el objetivo de conseguir una red plenamente interoperable entre todos los países miembros, elaborando distintas Directivas y Reglamentos, que han repercutido en los diferentes estados miembros.

A través de las entrevistas realizadas a profesionales del sector, se manifiesta de forma constante que en los últimos años, el sector de ferrocarriles ha cambiado notablemente, pasando de ser un sector cerrado a abrirse generando empresas mixtas de mantenimiento entre las empresas constructoras de trenes y RENFE.

La liberalización del mercado ferroviario que se está llevando a cabo de acuerdo con la normativa europea, genera un nuevo escenario en el que participan diferentes empresas operadoras, abriendo nuevas vías de negocio y oportunidades, aunque la situación económica actual no favorece su desarrollo según las expectativas que se habían generado.

Principales datos macroeconómicos

Número de empresas

Según el DIRCE, en el sector de fabricación y reparación de materiales para la construcción de trenes están registradas casi 16.000 empresas (se tienen en cuenta empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo que no se corresponden con el sector ferroviario, por lo que es conveniente relativizar este dato). En este sentido, el sector de la industria de la construcción de maquinaria y equipos mecánicos ha registrado un aumento del 11,7% en lo que se refiere a la evolución del número de empresas en el periodo 2000-2008.

Tamaño de las empresas

Tanto en las empresas de fabricación de locomotoras y material ferroviario y de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, existe una gran variedad en cuanto al número de trabajadores pero priman sobre todo las empresas pequeñas de menos de 100 asalariados.

En la fabricación de locomotoras y material ferroviario hay una distribución bastante repartida. Los grupos empresariales más representativos son los caracterizados por tener entre 10 y 49 asalariados, entre ambos suman cerca del 40% del total.

Por otra parte, en lo que respecta al subsector de la reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, destacan las empresas sin asalariados, que comprenden el 54% del total de la oferta productiva, seguido de las empresas con 1 o 2 asalariados (24%). Entre ambos grupos se encuentran más de las tres cuartas partes de las empresas de este sector específico.

El perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

Trabajadores/as

El perfil de quienes trabajan en el sector corresponde con hombres, agrupados en dos bloques de edad, por una parte mayores de 50 años y por otra, menores de 35 años.

En líneas generales se detecta una ausencia de trabajadores del intervalo de edad de 35 a 50 años, lo que supone una fractura en el relevo generacional.

RENFE es una de las mayores empresas del sector ferroviario, por lo que puede resultar de interés el análisis del número de trabajadores. En 2008, el número de personas empleadas en la compañía era de 14.365 personas, de las cuales 13.064 son hombres y 1.302 mujeres. Del total de personas trabajadoras, el área de FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO, contaba en 2008, con 3.686 personas, lo que supone un 25,65% del total de empleados/as.

Volumen de negocio

El total de ingresos del Área de Actividad de **Fabricación y Mantenimiento** alcanzó en el ejercicio 2008 la cifra de 299 millones de euros, lo que supone un crecimiento de 20,3 millones de euros, un 7,3% sobre el año anterior. De este total, 237,8 millones de euros corresponden a la prestación de servicios de mantenimiento y reparaciones a los operadores de viajeros y mercancías de la propia RENFE- Operadora, experimentando una disminución del 1% sobre los obtenidos en 2007.

La mayor caída se produce en el área de Mercancías y Logística debido a la fuerte disminución de su actividad y en el área de Alta Velocidad-Larga Distancia, por la gradual sustitución del material convencional.

El resto de ingresos, 61,2 millones de euros, se obtienen por los trabajos para el propio inmovilizado y con servicios de mantenimiento prestados a otros propietarios de material y al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. En su conjunto, suponen un aumento del 58,6% (22,6 millones de euros) con respecto al año anterior.

La Asociación Nacional de constructores Españoles de Material Rodante, tiene como principal demandante a RENFE. Dicha demanda se diferencia entre la obra nueva, suministros y/o repuestos y mantenimiento y/o reparación. En líneas generales, la evolución de la demanda ha sido positiva desde 1988 al 2004, al igual que la facturación.

En cuanto a la inversión en I+D+i, proporcional a la facturación, ha ido en aumento, sobre todo, a partir de 1995, con picos de inversión en los años 1997, 2000, 2002 (3,94%) y 2004 (3,74%).

Modelos y estructuras organizativas tipo

Organigrama tipo

Los modelos y estructuras organizativas tipo de las empresas del sector están determinados por diferentes factores tales como la actividad, empresas fabricantes, empresas mantenedoras o ambas (hasta la extinción de los contratos actuales), y origen del capital nacional o multinacional.

Las empresas fabricantes son de mayor tamaño y su estructura interna es de mayor complejidad con relación a las empresas de mantenimiento.

Las empresas fabricantes multinacionales suelen tener las plantas de fabricación en otros países, aunque en algunos casos tienen plantas en España principalmente ubicadas en Cataluña.

Las empresas fabricantes nacionales tienen las plantas productivas en España siendo sus ubicaciones más habituales, Cataluña y País Vasco.

Las empresas de mantenimiento presentan mayores variaciones, al poder ser empresas que fabrican determinados componentes y ofrecen el servicio de mantenimiento de los mismos, empresas de mantenimiento exclusivo, y por último empresas mixtas compuestas por empresas fabricantes y RENFE.

Por otro lado, se observa una similar organización dentro de la otra gran empresa del sector: ADIF -Administrador de Infraestructuras Ferroviarias.

Formas jurídicas de empresa más habituales

En el subsector de la fabricación de locomotoras y material ferroviario, se encuentra aproximadamente el mismo número de sociedades anónimas y de responsabilidad limitada, que son los dos tipos predominantes. Por su parte, en el subsector de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos, que es donde más empresas están registradas, se encuentran un mayor número de personas físicas y de sociedades de responsabilidad limitada.

Agrupaciones estratégicas

Según la memoria RENFE de 2008, RENFE INTEGRIA continúa desarrollando su estrategia de establecer sociedades mixtas con cada fabricante de material, con el doble objetivo de garantizar el aumento de las cargas de trabajo en sus centros productivos y de obtener un alto grado de conocimiento tecnológico.

Es un sector en el que las agrupaciones estratégicas son muy habituales, siendo principalmente de dos tipos:

- Empresas mixtas: con el fin de prestar servicios de mantenimiento, compuesto por las empresas fabricantes de locomotoras y vagones y RENFE.
- Uniones temporales de empresas: se acude conjuntamente a los concursos de adjudicación diferentes empresas de fabricación complementarias.

Caracterización y estructura del tejido productivo

El principal componente que caracteriza la estructura del tejido productivo es el tamaño del sector, compuesto por pocas empresas de grandes dimensiones.

Otra característica es la gran regulación que existe en el sector, sirviendo de barrera de entrada al mismo.

Es un sector muy exigente en lo relativo a las instalaciones de las empresas tanto fabricantes como mantenedoras.

Las principales actividades productivas de sus **proveedores** se encuentran claramente relacionadas con la fabricación de productos electrónicos, materias y componentes electrónicos (30,00%) así como la distribución de materiales (eléctricos, componentes, hierros y acero), en opinión de las empresas del sector encuestadas.

Sistemas auxiliares de gestión de la actividad

Gestión de Recursos Humanos

En cuanto a la gestión de los Recursos Humanos, las empresas de fabricación de locomotoras y vagones realizan habitualmente la subcontratación de los trabajos que no generan suficiente carga de trabajo como para mantener un puesto fijo en plantilla, o aquellas actividades que son colaterales a la propia fabricación.

Las empresas de mantenimiento también realizan subcontratación de los trabajos que no están relacionados con el funcionamiento, siendo los más habituales los de limpieza.

En 1990 RENFE adopta un nuevo modelo de gestión basado en la concepción de unidades de negocio, gestionadas como verdaderas empresas que han de contribuir al desarrollo de la actividad de todo el grupo.

Sistemas de gestión de calidad

La calidad es fundamental en el sector tanto en fabricación como en mantenimiento, debido a que el destino es el transporte de viajeros y mercancías, siendo lo más importante su seguridad.

Los controles de calidad son tanto internos como externos, internos porque las propias empresas poseen sus mecanismos de control de calidad certificados por AENOR, y externos ya que cualquier material rodante que circule por la vía tiene que estar homologado por las entidades certificadoras, es decir que ha pasado todos los controles de calidad que le habilitan para circular.

Además, todos los componentes de forma independiente tienen el marcado CE de garantía de calidad, así como su propia homologación por las entidades competentes.

En la actualidad se está implantando la norma IRIS de Calidad que define una serie de requisitos de obligado cumplimiento, especificados para asegurar la gestión de las empresas relacionadas en el sector ferroviario.

La norma IRIS se basa en la ISO 9001 pero incorpora nuevos apartados de calidad importantes para los productos del sector ferroviario.

En el caso de RENFE, a lo largo de 2003 se ha desarrollado la actividad en materia de política de calidad, que se sustenta en cuatro ejes fundamentales: Sistemas de Calidad y Auditoría; Aplicación del Modelo EFQM; Gestión de Proveedores; y Sistemas de Participación.

Por otro lado, Cetren como entidad certificadora del sector ferroviario español, y RINA, entidad reconocida a nivel internacional en la certificación de sistemas de gestión y aprobada por UNIFE como entidad certificadora de IRIS, ambas empresas notificadas por los respectivos Estados Miembros ante la Comisión Europea para la certificación de la interoperabilidad, han acordado trabajar conjuntamente en la implantación del nuevo estándar IRIS en el mercado ferroviario español, poniendo a disposición de las empresas del sector su actividad de certificación.

Según las propias empresas encuestadas, la normativa de calidad por la que se ven afectadas en mayor medida es la relativa al sistema **ISO 9000-9001 y 81.1. y 82.2** (30,01%), seguido de la normativa de carácter nacional como la **Ley 39/2003 y Real Decreto de Ley 1/2004** (20,00%) y **normativas de carácter provincial** (10,00%).

Gestión ambiental

Es un sector sumamente respetuoso con el medio ambiente, generando muy poca contaminación.

En fabricación los materiales metálicos se reciclan, el resto de materiales hay empresas específicas que los retiran para su reciclaje posterior.

En mantenimiento básicamente en la actualidad es eléctrico o electrónico, recogiendo los residuos en contenedores para su posterior recogida por empresas de residuos.

Prevención de riesgos laborales

En fabricación la prevención de riesgos laborales es similar a la de cualquier empresa de producción, estando reglamentada por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en mantenimiento además de la Ley la acreditación de los trabajadores hace especial hincapié en los riesgos específicos.

Responsabilidad social corporativa

Las grandes empresas multinacionales fabricantes poseen planes de responsabilidad social corporativa que hacen mención al compromiso que tienen en investigación para mejorar los sistemas de seguridad y confort de sus productos.

Con objeto de canalizar las actuaciones y proyectos de Responsabilidad Social Empresarial, RENFE dispone de una Comisión de RSE donde están representadas todas las áreas corporativas y operativas de la compañía. Su principal objetivo es impulsar los proyectos vinculados a la estrategia de RSE de la empresa y el intercambio de experiencias e información entre las áreas:

Compromiso con la Sociedad y la Accesibilidad.

Compromiso con la Cultura, la Educación y el Deporte.

Compromiso con la Sostenibilidad y el Medio Ambiente.

Compromiso ético y de buen Gobierno.

Contexto económico de la Comunidad de Madrid

La Comunidad de Madrid representa actualmente el 17,7% del valor de la producción de bienes y servicios nacional, una décima porcentual más que en el año 2000.

En cuanto a la estructura productiva, el sector servicios representa, en 2008, el 70,0% del total de la producción. Entre 2000 y 2008 se ha incrementado considerablemente el valor de la construcción, 2,6 puntos porcentuales, mientras se ha reducido el peso de la industria, -3,3 puntos porcentuales.

En comparación con España, el peso del sector servicios en la Comunidad de Madrid es mayor (70,0% en 2000, respecto al 62,6% en España en el mismo año). También destaca el menor peso de la industria en la comunidad madrileña, y de la agricultura.

Respecto a la distribución del empleo por sectores económicos, en la Comunidad de Madrid el peso de los servicios es muy importante, con porcentajes superiores al 78%, en 2007, sobre el total de los ocupados. En el conjunto de España, el peso de los servicios, con ser importante, es más modesto, suponiendo el 67,9% en 2007.

La situación del **sector ferroviario en la Comunidad de Madrid** es **similar** que en el **resto de España**. Actualmente no tiene prácticamente ninguna planta de fabricación, se centra más en el mantenimiento, lo que será una ventaja en un futuro cuando finalice la contratación de fabricación de los trenes, ya que el mayor peso del sector se situará en el mantenimiento.

Aunque hay que tener en cuenta que la Comunidad autónoma de Madrid por **su situación geográfica y el trazado radial de las líneas ferroviarias la posiciona en una situación privilegiada**, tanto por **número de líneas** como por volumen de **tráfico** convirtiéndola en un **lugar preferente para ubicar la actividad de mantenimiento**.

Así mismo su **elevado número de líneas de cercanías y de metro y metro ligero**, la posicionan en un **lugar privilegiado para realizar el mantenimiento** en comparación con otras Comunidades Autónomas.

La Comunidad de Madrid cuenta con 21 empresas de la rama de actividad fabricación de locomotoras y material ferroviario y 1.943 empresas de reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo, entre las que se encontrarían las relacionadas con la reparación de trenes.

Relación con otros sectores y/o actividades económicas

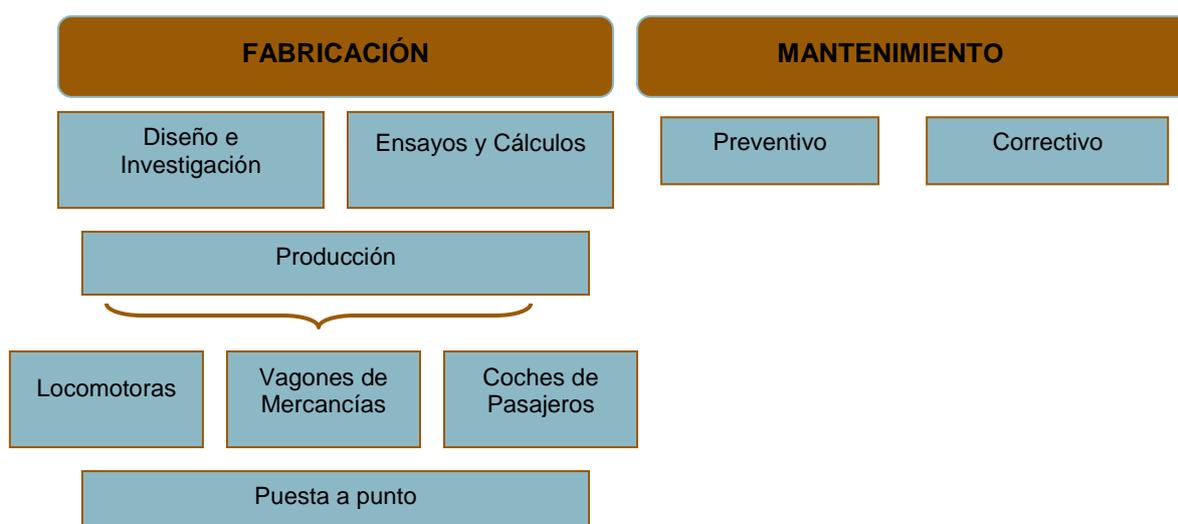
Finalizado el año 2009, se puede afirmar que la situación del sector ferroviario en términos comparativos con otros sectores es bastante mejor, aunque no se puede escapar a la incertidumbre y preocupación que se vive en general en nuestra economía e industria. Así los indicadores que se nos presentan en los últimos tiempos, nos hacen estar alerta acerca de cual puede ser el futuro del sector en los próximos años.

El sector de la fabricación y mantenimiento de ferroviario esta relacionado con distintos sectores siendo los más importantes los siguientes:

- Metal en las siguientes fases:
 - Fabricación: Estructuras metálicas, cajas en blanco y ejes y ruedas.
 - Mantenimiento: ejes y ruedas principalmente.
 - Carpintería metálica.
- Electricidad:
 - Instalaciones eléctricas.
- Madera:
 - Paneles interiores, confort.
- Fabricación de productos plásticos:
 - Paneles interiores, confort.
 - Recubrimientos interiores.
- Electrónica:
 - Mecanismos de funcionamiento interno.
- Actividades informáticas:
 - Suministro y desarrollo de aplicaciones informáticas.
- Reciclaje:
 - Reciclaje de deshechos metálicos.
 - Reciclaje de deshechos no metálicos.
- Servicios de limpieza
- Transporte:
 - Viajeros.
 - Mercancías.

EL PROCESO PRODUCTIVO DEL SECTOR FERROVIARIO

La primera de las grandes diferencias es la separación de dos grandes subprocesos: Fabricación y Mantenimiento, las cuales se desglosan en las siguientes grandes etapas:



Fabricación

El proceso **productivo se inicia con el diseño e investigación**, donde tras la recogida de de información sobre el proyecto, se elaboran los planos de modo informático

Paralelamente a la fase de diseño, se desarrollan multitud de **ensayos y cálculos**, cuya realización ayuda a predecir el comportamiento del material en funcionamiento.

Para conocer ese comportamiento, se somete a los productos y materiales a simulaciones dinámicas en un laboratorio, asegurándose de la fiabilidad de los productos finales

Finalizadas las fases de diseño y ensayos da comienzo en los talleres la **fase de fabricación o producción**, etapa que se inicia a través de la limpieza, depuración, pilición y endurecimiento de las superficies (planchas metálicas).

Una vez preparadas las superficies, se pasa a la fase de **montaje**, dónde por una parte se montan los bastidores de boggies, mediante soldadura robotizada. Mientras al mismo tiempo, se configuran los grandes conjuntos que forman las partes principales del vehículo, mediante el ensamblaje de los conjuntos de caja.

Las cajas se montan a partir del bastidor, los laterales y el techo, que se fabrican previamente como subconjunto.

Por otro lado se fabrican las ruedas y los ejes. Más tarde, estas piezas son mecanizadas y pasan a la línea de montaje final de bogues motores o portadores. En paralelo al proceso de ensamblaje, se pintan las cajas y se incorporan al resto de elementos como el cableado eléctrico, sistemas de comunicación, equipos técnicos y asientos y piezas de interiorismo.

Después se ensamblan las cajas y los bogues dejando el vehículo montado y listo para pasar por la última fase: la **puesta a punto**.

En esta fase se realizan los últimos ensayos de funcionamiento general: primero, en la fase de pruebas de la factoría y después, en vía; permitiendo obtener datos reales y cotejarlos con los datos esperados en función de la fase de pruebas y ensayos.

Tras ésta puesta a punto, el vehículo ya está listo para ser enviado a su destino.

Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento son realizadas en dos tapas distintas:

Mantenimiento preventivo: Se realiza sistemáticamente de acuerdo con un plan de mantenimiento establecido, estando asociado a los kilómetros realizados y a la antigüedad del producto.

En cada actuación se lleva a cabo las revisiones establecidas previamente, tanto eléctricas, mecánicas, electrónicas, hidráulicas, etc.

Mantenimiento correctivo: Se realiza ante alguna incidencia, bien se puede realizar en la vía o en talleres según el tipo de incidencia, en algunos casos los mantenedores viajan en el tren con el fin de actuar inmediatamente ante cualquier circunstancia.

La actividad está en función de la incidencia que se trate, el tren posee sistemas de autodiagnóstico indicando el fallo existente, el técnico tiene que identificar y ubicar en donde se ha producido para proceder a su subsanación, siendo lo más habitual el cambio de placas electrónicas

Origen y destino de la producción

La mayor parte de las empresas encuestadas del sector de fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, indican tener como principales clientes aquellos dedicados a la **fabricación de productos electrónicos, materiales y componentes electrónicos**, así como las brindadas a la **distribución de material eléctrico, componentes, hierros y aceros**.

En menor medida (un 16,67%), las empresas proveedoras tienen como actividad principal la **instalación, montaje y mantenimiento de telecomunicaciones**.

Por otro lado, los principales clientes de estas empresas son grandes operadoras del transporte como **ADIF / RENFE**, seguidas de las empresas cuyos clientes concentran su actividad en la **distribución de material, componentes y suministros**.

Una característica de la producción de la mayoría de los sectores industriales es que **destinan el mayor porcentaje de su producción como demanda intermedia de otros sectores** (47,9%), por lo que depende su desarrollo en mayor medida de la evolución de la actividad empresarial que del consumo final.

Los cambios productivos y las innovaciones tecnológicas

El sector dedicado a la fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y, fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, se caracteriza por tener un importante componente innovador.

Las grandes empresas del sector disponen de departamentos de investigación dedicados a mejorar e innovar los productos que fabrican

Dicha innovación, tiene una clara implicación sobre la flota de trenes españoles, posicionando el sector como uno de los más aventajados a nivel europeo.

En 2010 España dispondrá del parque móvil de trenes más moderno de Europa

Principales aspectos sobre los que se apoya la innovación del sector son:

- La **automatización** de procesos en la fabricación. En concreto se hace mención a las **soldaduras a través de máquinas herramientas y los ensamblajes que en la actualidad se realizan a través de robots de forma automática**.
- También es importante resaltar las numerosas investigaciones en **nuevos materiales y pinturas**.
- Por otro lado, los trenes cada vez tienen un mayor nivel de integración en cuanto a **componentes electrónicos y de software**.
- De forma más concreta, en los procesos de mantenimiento es importante el avance relacionado con **elementos de autodiagnóstico**, los cuales a través de la innovación facilitan notablemente las tareas de mantenimiento.

Factores críticos de la productividad

Según las personas expertas que han colaborado en la investigación, en la actualidad existen una serie de **factores críticos** que podrían repercutir sobre la **productividad** de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, a sí como en la industria de fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Dichos factores, se exponen a continuación:

- **Normativización del sector.** El elevado control legislativo que rige al sector tiene una vertiente negativa al convertirlo en un espacio acotado con escasas empresas que operan en él, aunque estas sean de gran tamaño.
- Estrechamente relacionado con la normativización, las empresas del sector dedicadas a la **fabricación** se ven obligadas a **homologar los vehículos rodantes** una vez producidos, lo cual conlleva el paso de un plazo de tiempo haciendo que dichos vehículos no sean entregados a sus compradores inmediatamente, y por lo tanto retrasando las transacciones económicas.
- Respecto a las empresas dedicadas al **mantenimiento**, las **exigencias de homologación** y normativización son menores, no obstante en los últimos años se están endureciendo.
- En términos generales es un **sector** que en la actualidad sigue **dependiendo** de la **Administración Pública**, ya que los contratos se realizan mediante concurso público; lo cual implica una fuerte dependencia de la inversión pública.
- Por último, las personas expertas que han colaborado con el estudio, hacen referencia a la **actual situación económica**.

Cambios en los procesos productivos / prestación de servicios

Los principales cambios realizados en el proceso productivo de la fabricación y mantenimiento de ferrocarriles, están relacionados con dos aspectos:

- Liberalización del sector.
- Innovación y Desarrollo.

La inclusión de nuevas empresas dentro del sector, ha incrementado la competitividad especialmente en la fabricación de ferrocarriles, siendo una de sus principales apuestas y cartas de presentación el carácter innovador de cada una de ellas.

No obstante, estos avances en cuanto a la innovación han tenido una clara consecuencia sobre los propios procesos productivos, las herramientas y formas de trabajar y por lo tanto, los perfiles y ocupaciones necesarios para llevarlas a cabo.

A modo de síntesis, el **cambio en el proceso productivo** se ve relacionado con los siguientes aspectos:

- Incremento de la productividad.
- Inercia de los sistemas actuales.
- Desaparición de funciones asociadas a puestos de trabajo.
- Simplificación de categorías profesionales.
- Implantación de esquemas de polivalencia.
- Nueva orientación más comercial.
- Entrada de competidores.
- Orientación hacia los clientes.

Tendencias del sector ferroviario

La postura de la UE y del Plan de Infraestructura de estado por el **ferrocarril**, como **medio de transporte más seguro y medioambientalmente menos agresivo**, y el impulso que el gobierno español está dando a la alta velocidad son factores que a medio y largo plazo **garantizan altos niveles de actividad y por tanto de empleo en el sector**.

La valoración de las personas expertas que han colaborado en la investigación, respecto a la evolución del sector es positiva, relacionándolo muy especialmente con la fuerte apuesta por el tren de **alta velocidad** lo que implica inversión tanto en infraestructura como en compra de trenes.

Es importante hacer especial mención al **mantenimiento y renovación de la línea convencional**, así como de los **trenes de cercanías, metros y tranvías** que se están implantando en diferentes ciudades.

Por último, resaltar como un condicionante más en la evolución del sector, la repercusión que a largo plazo, las tendencias tecnológicas podrían tener sobre determinados grupos profesionales, ya que las modificaciones del proceso productivo tienden a una mayor estandarización de productos, con la consecuente **mecanización de determinadas actividades productivas y de mantenimiento**.

Situación del empleo en el sector de actividad

En la rama de actividad de material de transporte (CNAE 93: 34, 35), según los datos de la encuesta Industrial, en la Comunidad de Madrid había 22.576 personas ocupadas en 2007, que trabajaron un total de 37.972 horas.

Si se tiene en cuenta los datos de las personas ocupadas desde 1993, se observa como ha disminuido en los últimos años, oscilando de entre más de 24.447 personas ocupadas en 1993, y 20672 personas ocupadas en 2001.

Estos datos están clasificados según el CNAE de 1993, por lo que las personas ocupadas en las empresas de material de transporte, pueden pertenecer a sectores distintos del sector ferroviario, por lo que hay que tener en cuenta que se trata de una aproximación.

Configuración Ocupacional

El sector de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos, esta compuesto por un total de 31 ocupaciones, las cuales han sido clasificadas en siete grandes áreas, en función de su perfil profesional.

Clasificación de las ocupaciones, según perfiles

Perfil	C.N.O. 1994 - Ocupaciones	
Diseño	3010	Delineantes y diseñadores técnicos
Ajustadores - Montadores	7514	Montador de estructuras metálicas
	7515	Montadores y empalmadores de cables
	7522	Trabajadores de fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas, matriceros y asimilados
	8280	Encargado de montadores
	8411	Montadores de maquinaria mecánica
	8412	Montadores de maquinaria eléctrica
	8413	Montadores de equipos electrónicos
	8414	Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico
	8416	Montadores de productos de cartón, textiles y materiales similares
	8417	Montadores ensambladores de productos mixtos
Mecánico Electricista	8490	Otros montadores y ensambladores
	3023	Técnicos en electricidad
	3024	Técnicos en electrónica y telecomunicaciones
	3025	Técnicos en mecánica
	7320	Jefes de taller de vehículos de motor
	7340	Jefes de equipos de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
	7611	Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
	7621	Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
	7622	Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
8170	Operadores de robots industriales	
Calderero, Chapista y Soldadores	7293	Instaladores de material aislante térmico y de insonorización
	7310	Jefes de taller y encargados de moldeadores, soldadores, montadores de estructuras metálicas y afines
	7512	Soldadores y oxicortadores
	7513	Chapistas y caldereros
Máquinas - Herramientas	7523	Ajustadores operadores de máquinas-herramienta
	8311	Operadores de máquinas-herramienta
	8542	Operadores de grúas, camiones montacargas y de maquinaria similar de movimiento de materiales
	8543	Operadores de carretillas elevadoras
Confort	7240	Pintores
Calidad	3073	Técnicos en el control de calidad

Respecto a la **presencia de las distintas ocupaciones en las actividades del sector de la fabricación y mantenimiento de trenes**, las más comunes son las de **técnicos en electrónica y telecomunicaciones** (nombradas en un 76,67% de las personas encuestadas).

El 66,67% de los responsables indican que en su empresa existe la ocupación de **jefes de taller de vehículos de motor**, y el 53,33% **jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos**. Los **mecánicos ajustadores de motor** y **Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico**, también son ocupaciones habituales.

A través de las encuestas personales, se han identificado una serie de ocupaciones consideradas en **auge**: las referidas a **materias electrónicas y eléctricas** y otras en **recesión**: relacionadas con **tareas menores** como los tapiceros. También sorprende la **recesión** de ocupaciones como los **soldadores**, los cuales poco a poco están siendo reemplazados por **ensambladores**.

Durante los últimos años, el sector está viviendo importantes cambios incitados principalmente por dos aspectos: por un lado, la **liberalización del sector** y por otro la **adaptación a las nuevas tecnologías e innovación**. Estos cambios también están repercutiendo sobre el mapa ocupacional en la fabricación y mantenimiento de trenes.

La **liberalización del sector ferroviario**, ha permitido ampliar el número de empresas que desarrollan su actividad en el sector. La mayor parte de ellas, empresas no muy grandes cuyo control en gasto de personal suele estar presente. En muchos casos, dicho control encuentra su punto de referencia en la mecanización de múltiples tareas y/o actividades del sector, adaptando las competencias del personal que las ejecuta y reconvirtiendo los perfiles necesarios en el proceso productivo.

La creciente **adaptación de los procesos productivos** a las nuevas tecnologías, se está caracterizando por la simplificación de las tareas, abriendo las puertas a una nueva estructura organizativa basada en la **polivalencia de los puestos de trabajo**.

Todos estos cambios, tal y como se ha ido avanzando a lo largo del informe, están influenciados por la inclusión de las nuevas tecnologías en el proceso productivo, siendo el ejemplo de los soldadores uno de los más claros.

Ocupaciones con mayor presencia en el sector	Ocupaciones en auge	Ocupaciones en recesión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicos en electrónica y telecomunicaciones. ▪ Jefes de taller de vehículos de motor. ▪ Jefes de equipos mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos. ▪ Mecánicos ajustadores de motor. ▪ Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las referidas a materias electrónicas y eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionadas con tareas menores como los tapiceros. ▪ Soldadores.

Para trabajar en mantenimiento ferroviario, se requiere certificación

El acceso a la actividad productiva en la Red de Ferrocarriles Nacional se encuentra regulado por la Orden FOM/2520/2006 de 27 de Julio, en la que se estipula la obtención de habilitaciones y/o títulos necesarios.

Así, el **personal responsable técnico del mantenimiento de material rodante** es acreditado para poder emitir las acreditaciones de que se han realizado todas las intervenciones y operaciones llevadas a cabo en el vehículo ferroviario correspondiente, conforme al plan de calidad del centro homologado de mantenimiento de material rodante y en nombre del mismo.

El art.39 de la norma: *“el personal responsable técnico del mantenimiento del material rodante ferroviario que opere en la Red Ferroviaria de Interés General deberá disponer de una habilitación en vigor otorgada por el director del centro homologado de mantenimiento de material rodante ferroviario donde preste sus servicios.”*

El Director/a del centro de mantenimiento de material rodante homologado, es sobre quién recae la capacidad de realizar esta habilitación. Para ello, deberá poseer una experiencia profesional mínima de tres años en el desempeño de funciones relacionadas con la fabricación, el mantenimiento o la reparación del material rodante ferroviario.

Por otro lado, dentro del sector ferroviario, se exige toda aquella persona que realice **tareas de soldadura estén certificadas**.

Con el objetivo de proporcionar la máxima calidad en los servicios de cualificación de soldadores, se deben cumplir las siguientes certificaciones:

- UNE-EN 287-1: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 9606-2: Cualificación de Soldadores. Soldeo por Fusión. Parte 2: Aluminio y Aleaciones de Aluminio.

Catalogo Nacional de cualificaciones

La **Cualificación Profesional** es “*Conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo, que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral*”.

EL Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional define hasta 97 cualificaciones agrupadas en 26 **Familias Profesionales**.

La primera conclusión del presente apartado del estudio es la **necesidad de publicitar el Sistema Nacional de las Cualificaciones, así como sus contenidos, de modo que se facilite el conocimiento entre los trabajadores y las empresas del sector**.

En el sector ferroviario, al igual que con las ocupaciones, la mayor parte de las **Cualificaciones, Títulos de Formación Profesional y Certificados de Profesionalidad** vigentes, **no se ajustan a las especialidades del sector ferroviario**.

Para ello se ha tenido en cuenta las siguientes **Familias Profesionales del Catálogo Nacional de las Cualificaciones**:

**Fabricación mecánica
Instalación y mantenimiento
Transporte y mantenimiento de vehículos**

Las Familias Profesionales recogidas de **Electricidad y Electrónica** e **Instalación y Mantenimiento** no necesitan ninguna modificación, ya que las cualificaciones que engloban tienen un carácter muy genérico. Sin embargo, la opinión unánime de los expertos consultados y los resultados obtenidos sobre las cualificaciones estudiadas del sector ferroviario, muestran que en las familias profesionales restantes consultadas, las cualificaciones son muy generales, si lo comparamos con la especificidad del sector ferroviario.

Sin embargo, las cualificaciones de la Familia Profesional de **Fabricación mecánica** precisan un mayor ajuste, ya que incluyen una serie de cualificaciones más enfocadas al sector de vehículos que habría que especializar en el sector ferroviario.

Fabricación mecánica
Técnico en Electricidad
Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones
Ajustadores operadores de máquina – herramienta
Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos
Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico

Por otro lado, en la familia profesional de **Transporte y mantenimiento**, se recogen las cualificaciones más específicas del sector ferroviario, tales como “mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario” y “mantenimiento de sistemas mecánicos de material rodante ferroviario”. Pero es necesario elaborar y desarrollar competencias para técnicos de mantenimiento específicos, relativas a:

Transporte y mantenimiento
Mantenimiento de equipos informáticos y telecomunicaciones
Mantenimiento de equipos de climatización

No obstante, es necesario que las nuevas cualificaciones que se creen estén orientadas a la polivalencia de puestos sobre todo en el área de mantenimiento, y que se revisen aquellas cualificaciones relativas a la fabricación y mantenimiento de vehículos, teniendo en cuenta en las unidades de competencia, la posibilidad de utilizarlas como punto de partida para **completar y adaptar al sector ferroviario**.

El avance de la **Formación Profesional del Sistema Educativo**, así como la formación para el empleo y los **Certificados de Profesionalidad** dependen en gran medida de que el Catálogo Nacional de las Cualificaciones se complete.

En la actualidad, debido a la escasa adaptación de la formación reglada a la actividad del sector ferroviario, la acreditación de competencias adquiridas por la experiencia laboral y aprendizaje no formal tiene especial importancia, ya que un importante número de trabajadores del sector tras realizar una formación relativa al sector de automoción, completan su formación ferroviaria realizando prácticas en las empresas del sector.

Consecuentemente la Formación Profesional del Sistema Educativo referente al sector ferroviario, también tendrá que especializarse a la par de las nuevas cualificaciones propuestas.

Además de la necesidad de ajustar las cualificaciones y la formación profesional al sector ferroviario, hay que tener en cuenta los distintos **Certificados de Profesionalidad existentes y aquellos de nuevo repertorio**, es decir, aquellos que se encuentran en trámite y/o en elaboración, y que son de vital interés para el sector ferroviario, ya que se encuentra estrechamente vinculados a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian, son los siguientes:

Instalación y mantenimiento

Estado	Denominación
RD 1375/09	IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas
RD 1375/09	IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
Trámite	IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
	IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción

La **Formación Profesional del Sistema Educativo, ofrecida en la Comunidad de Madrid** de interés para el sector, se centra principalmente en ciclos de grado medio.

Títulos de formación profesional, relacionados con el sector

Grado medio	Grado superior
Electricidad y Electrónica	
- Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas (LOE).	
Fabricación Mecánica	
- Mecanizado (LOE). - Soldadura y calderería (LOE).	- Programación de la producción en fabricación mecánica (LOE).
Instalación y Mantenimiento	
	- Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos (LOE).
Transporte y Mantenimiento de Vehículos	
- Carrocería (LOE). - Electromecánica de Vehículos (LOE). - Electromecánica (LOGSE).	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Formación Profesional proporcionados por el Ministerio de Educación y datos expuestos en la Web del SRE de la Comunidad de Madrid. Noviembre 2009.

La oferta formativa puede estar vinculada o no a la obtención de un Certificado de Profesionalidad. En el primer caso, las acciones formativas tendrán carácter modular, con el objeto de favorecer la acreditación parcial acumulable de la formación recibida y posibilitar que el trabajador avance en su itinerario formativo, independientemente de su situación laboral.

Cuando la formación no esté vinculada a la obtención de los certificados de profesionalidad, cada acción o módulo formativo tendrá una duración adecuada a su finalidad, en función del colectivo destinatario, la modalidad de impartición de la formación, el número de alumnos, etc.

Los **Certificados de Profesionalidad** acreditan con carácter oficial las competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral con significación en el empleo.

Los distintos **Certificados de Profesionalidad de nuevo repertorio** que son de interés para el estudio, vinculado a las **Cualificaciones** y **Áreas Profesionales** a las que se asocian, son los siguientes:

- **Instalación y mantenimiento**
 IMAR0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
 IMAR0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.
- **Fabricación mecánica**
 FMEC0108 Operaciones auxiliares de fabricación.
 FMEE0308 Diseño de productos de fabricación mecánica.
 FMEC0308 Producción y fundición en pulvimetalurgia.

En la actualidad, existe una serie de **certificados en trámite**, que podrían ser de interés para el sector, tales como:

- **Instalación y mantenimiento**

IMAR0109 Desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

IMAR0409 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

IMAQ0208 Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.

- **Fabricación mecánica**

FMEE0508 Diseño de útiles de procesado de chapa.

FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja.

FMEE0208 Montaje y puesta en marcha de bienes de equipo y maquinaria industrial.

FMEE0309 Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico.

FMEE0409 Gestión de la producción en fabricación mecánica.

FMEE0408 Diseño de moldes y modelos de fundición o forja.

FMEE0708 Tratamientos superficiales.

FMEC0208 Diseño de calderería y estructuras metálicas.

FMEC0109 Producción en construcciones metálicas.

- **Transporte y mantenimiento de vehículos**

TMVT0609 Pintura de vehículos.

TMVT0409 Mantenimiento de estructuras de carrocerías de vehículos.

TMVT0309 Mantenimiento de elementos no estructurales de carrocerías de vehículos.

TMVT0109 Operaciones auxiliares de mantenimiento de carrocería de vehículos.

TMVT0509 Embellecimiento y decoración de superficies de vehículos.

TMVT0209 Operaciones auxiliares de mantenimiento de electromecánica de vehículos.

TMVT0709 Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos.

Por otro lado existe un certificado de profesionalidad, de la familia de **Transporte y mantenimiento** de vehículos, que en la actualidad se encuentra en elaboración:

TMVT0809 Planificación y control del área de carrocería.

Prospectiva de la Formación en la Comunidad de Madrid

Como se ha observado a lo largo del presente estudio, la oferta formativa de formación profesional, tanto en lo referente a la del Sistema Educativo como a la formación para el empleo, **no se adecua totalmente a las necesidades del sector** de fabricación e industria auxiliar y mantenimiento de ferrocarriles y fabricación, instalación y reparación de equipos y componentes electrónicos.

Centrándonos en la **Formación Profesional del Sistema Educativo** la oferta directamente relacionada con el sector es prácticamente inexistente. A pesar de existir un título diseñado para en **Mantenimiento Ferroviario**, este **no se está implantando en ninguno de los centros educativos**.

Por otro lado, en la actualidad la formación en el área de mantenimiento esta regulada por las acreditaciones que emite el Ministerio de Fomento, teniendo que realizar un curso de formación específico del puesto de trabajo, en alguno de los centros de formación homologados por el Ministerio de Fomento.

En cuanto a otro tipo de **Formación Profesional**, relacionada con el sector la Comunidad de Madrid está implantando cinco títulos de grado medio, y otros dos de grado superior. No obstante, es importante destacar que aquellos que tienen mayor número de contenidos comunes con el sector ferroviario son: **Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas** (Familia Profesional de Electricidad y Electrónica) y, **Electromecánica de Vehículos** (Familia Profesional de Transporte y Mantenimiento de Vehículos) ambos de grado medio.

Respecto a la **Formación para el Empleo**, tampoco se adecua en gran medida al sector de la fabricación y el mantenimiento de ferrocarriles, ya que ninguna de las acciones formativas está diseñada y concebida de forma específica para el sector.

No obstante, al igual que con el resto de formación existe una serie de títulos que recogen contenidos básicos para el desarrollo de la actividad en el sector ferroviario, sirviendo para acceder a éste.

Entre estas acciones, destacan las incluidas en la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, así como la de Transporte y Mantenimiento de Vehículos. Dicha Formación suele ser la relacionada con Mecánica, Electricidad y/o Electrónica, no obstante desde el propio sector **se echan en falta títulos que se centren en las necesidades específicas del sector ferroviario**.

Por otro lado, una de las principales conclusiones del estudio es la necesidad de que la **formación avance en paralelo a los cambios** existentes en el sector, tanto en el proceso productivo como en la estructura ocupacional, sin olvidar las **tendencias** asociadas a las modificaciones que **se han llevado a cabo por la implantación de las nuevas tecnologías, innovación y desarrollo**, y que **han dado una mayor relevancia a los contenidos electrónicos, eléctricos e informáticos, frente a la mecánica**.

Así, la oferta formativa debería centrarse en dar respuesta a la necesidad de adaptación en cuanto a la polivalencia de los perfiles profesionales, cubriendo las **necesidades y contenidos básicos** en:

- Electricidad.
- Electrónica.
- Telecomunicaciones.
- Informática.
- Mecánica: Especialmente en motores.
- Neumática.
- Hidráulica.

Por lo tanto, actualmente, las **necesidades de formación más relevantes del sector**, deben de ir enfocadas a:

- **Personas que quieran acceder al sector** ferroviario a través de formación reglada.
- **Trabajadores y trabajadoras del sector que deban adaptarse a los cambios del proceso productivo** vivido en los últimos años, así como personas desempleadas del sector que tuvieran la necesidad de adaptar su formación para su reinserción laboral.
- **Personas desempleadas de otros sectores** (por ejemplo, fabricación mecánica) que partiendo de unos conocimientos mínimos y fundamentales pudieran completar y especializar su formación, con el objeto de reciclarse para poder ocuparse en otra actividad productiva.

En cuanto a la adaptación de la oferta formativa al mercado laboral, se considera que la formación debe atender esas necesidades de la actividad productiva, y por lo tanto debe tener en cuenta la **realidad actual del sector y la previsión de evolución futura**.

En este sentido, el **crecimiento se prevé especialmente en los siguientes perfiles**:

- Ajustadores operadores de máquinas – herramienta.
- Ajustadores y reparadores de equipos electrónicos.
- Ensambladores de productos metálicos, de caucho y de plástico.
- Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor.
- Técnicos en Electricidad.
- Técnicos en Electrónica y Telecomunicaciones.

En cuanto a las Cualificaciones, con carácter general y como requisito necesario, se considera fundamental **establecer medidas para dar a conocer, promover y desarrollar el Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales**.

El Sistema Nacional de las Cualificaciones tiene que tener una mayor difusión tanto entre trabajadores como entre los empresarios y ser un valor diferencial de empleabilidad, debe ser un sistema dinámico que garantice la actualización de la formación de los trabajadores y que genere confianza y reconocimiento en los empresarios, pudiendo identificar con su nombre la ocupación a la que hace referencia.

Por ello, en primer lugar se propone incrementar los recursos dirigidos a la difusión del Sistema, y en especial de los Certificados de Profesionalidad y del la Acreditación de las Competencias.

No obstante, la principal propuesta de mejora de la oferta formativa de la Comunidad de Madrid, es la **impartición de la titulación de mantenimiento ferroviario**.

Como se ha indicado en el presente informe, en lo relativo al mantenimiento ferroviario ya existe una formación diseñada de forma específica para dar respuesta a éste área; la cual no se está implantando en ningún centro formativo.

Considerando que el volumen de empresas dedicado a estas tareas es suficiente en la Comunidad Madrileña, se considera una oferta laboral suficiente para absorber el volumen de trabajadores/as cualificados que sean capacitados a través de dicho Título de Formación Profesional.

Una de las problemáticas más destacadas ante la reflexión sobre los motivos por los que no se ha puesto en marcha el título de Técnico en Mantenimiento Ferroviario, es la gran dificultad material con la que se encuentran los centros formativos.

Para la implantación de esta formación, es fundamental el disponer tanto de material dónde se puedan realizar prácticas y desarrollar el trabajo real, como el disponer de un equipo docente que tenga gran experiencia en el sector ferroviario.

Continuando con la **Formación Profesional**, además de implantar y desarrollar el Título de Mantenimiento Ferroviario las personas expertas en el sector consideran importante el diseñar un **título de grado superior** que pudiera dar respuesta a las actividades asignadas para **mandos intermedios**.

En lo que se refiere a la **oferta formativa para el empleo** se considera que debe centrarse en trabajadores/as con Formación Profesional media o superior de títulos válidos para el desempeño de la actividad como Mecanizado, Soldadura y calderería, Carrocería, Electromecánica de Vehículos...etc.; pudiendo acceder a la formación para la obtención de acreditaciones y por tanto poder trabajar en el sector.

A través de **cursos específicos en las áreas de electricidad, electrónica, mecánica, neumática, informática e hidráulica**, los y las profesionales adquirirían unas nociones generales que les facilitarían la inclusión y movilidad dentro del sector.

Desde la Comunidad de Madrid, se debería **establecer itinerarios formativos para adecuar la oferta formativa a la realidad y evolución de la estructura productiva en fabricación y mantenimiento de ferrocarriles**.

Para ello, de cara al diseño y creación de formaciones, es importante tener presente la necesidad del sector ferroviario encaminada hacia la polivalencia de los perfiles profesionales. Por ello, la ejecución de diferentes especialidades facilitaría la ampliación de diversos conocimientos que en la actualidad están diseminados en diferentes títulos.

Tras la investigación se ha considerado de interés el establecimiento de los siguientes itinerarios formativos, adecuados a las cualificaciones profesionales.

	Ocupación de partida	Itinerario de Polivalencia
Itinerario 1	Montadores	Ajustador - Montador
	Ensambladores	
	Ajustadores	
Itinerario 2	Mecánico	Mecánico - Electrónico
	Electrónico	
	Electricista	
Itinerario 3	Chapistas	Chapistas, caldereros y soldadores
	Caldereros	
	Soldadores	
	Ocupación	Itinerario de Consolidación
Itinerario 4	Soldador	Especialista en Ensayos No Destructivos

[Volver a Bloque VII: Principales Conclusiones](#)

ANEXO I: RESUMEN FICHAS TÉCNICAS DEL PERFIL PROFESIONAL

[ÍNDICE](#)

DISEÑO (FABRICACIÓN)

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS	
ÁREA FUNCIONAL:	Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías
OCUPACIÓN:	<p>Código C.N.O. 94: 3010: DELINEANTES Y DISEÑADORES TÉCNICOS.</p> <p>Código SISPE 2002: 3010.001.5 DELINEANTE, EN GENERAL. 3010.002.6 DELINEANTE INDUSTRIAL. 3010.003.7 DELINEANTE TÉCNICO INDUSTRIAL. 3010.006.0 DELINEANTE PROYECTISTA, EN GENERAL. 3010.010.1 DISEÑADOR TÉCNICO INDUSTRIAL.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
Preparan los diseños, planos e ilustraciones tecnológicas partiendo de croquis, mediciones y otros datos. Dibujan dichos diseños e ilustraciones sobre soportes para su reproducción.	
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	
Ubicado en el proceso de fabricación en las etapas de: - Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de diseño e investigación. - Fabricación de vagones de mercancías en las fases de diseño e investigación.	
FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar y revisar los proyectos a partir de croquis y de detalles específicos aportados por los ingenieros o por el propio proyectista para el proceso de fabricación de instalación, de montaje de máquinas y de equipamientos industriales. ▪ Manejar u operar sobre aparatos para el diseño asistido por ordenador para crear, modificar y reproducirlos sobre soportes de papel o indeformables así como de las representaciones numéricas (digitalizados) de los trabajos de diseño. ▪ Manejar u operar sobre tabletas de digitalizadoras o en aparatos similares para convertir las representaciones definitivas de los trabajos de diseño, de planos y de diagramas en representaciones numéricas (digitalizadas). ▪ Manejo de documentación y maquetas. ▪ Elaborar la documentación técnica del molde o modelo. ▪ Diseñar productos de fabricación mecánica y, moldes y modelos para el proceso de fundición o forja. ▪ Automatizar los procesos operativos del molde. ▪ Desarrollar planos de instalaciones térmicas. 	
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	Formación universitaria media o superior. (Nivel 3 de cualificación para los Diseñadores Técnicos, y Nivel 4 ¹ para los Delineantes).
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos de diseño, planos. - Herramientas informáticas de diseño
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatización de los útiles de procesado de chapa. ▪ Automatización del proceso de moldeo. ▪ Cálculo de métodos finitos. ▪ Comportamiento de los distintos materiales de fabricación. ▪ Control Numérico Computerizado en mecanizado y conformado mecánico. ▪ Desarrollo de moldes y modelos. ▪ Desarrollo de proyectos de útiles de procesado de chapa. ▪ Diseño a través de CATIA V5. ▪ Documentación técnica para moldes y modelos. ▪ Documentación técnica para útiles de procesado de chapa. ▪ Planificación del montaje de instalaciones de climatización y ventilación – extracción. ▪ Procesos de conformado en fabricación mecánica. ▪ Procesos de mecanizado en fabricación mecánica. ▪ Procesos de montaje en fabricación mecánica. ▪ Sistemas Automáticos en fabricación mecánica. ▪ Supervisión y control de procesos de fabricación mecánica.
PROSPECTIVA Y TENDENCIAS	
Mantenimiento.	
OCUPACIONES RELACIONADAS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delineante, arquitectura. ▪ Delineante, industrial. ▪ Diseñador, técnico/industrial. 	

¹ La información expuesta hace referencia al perfil de los Diseñadores Técnicos, nivel 3 ya que Delineantes e Ingenieros quedan fuera del ámbito de estudio.

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: AJUSTADORES – MONTADORES DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricación de coches de pasajeros y de vagones mercancías. ▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.
OCUPACIÓN:	<p>Código C N O 94: 7514: MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. 7515: MONTADORES Y EMPALMADORES DE CABLES. 7522: TRABAJADORES DE LA FABRICACIÓN DE HERRAMIENTAS, MECÁNICOS Y AJUSTADORES, MODELISTAS, MATRICEROS Y ASIMILADOS. 8280: ENCARGADO DE MONTADORES. 8414: ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MECÁNICOS, DE CAUCHO Y DE PLÁSTICO. 8417: MONTADORES ENSAMBLADORES DE PRODUCTOS MIXTOS. 8490: OTROS MONTADORES Y ENSAMBLADORES.</p> <p>Código SISPE 2002: 7515 005 7 MONTADOR - INSTALADOR CUERDAS/CABLE (EX ELÉCTRICAS). 7522 001 1: MECÁNICO - AJUSTADOR DE CALIBRADORES. 7522 002 0: MECÁNICO - AJUSTADOR DE MODELOS DE FUNDICIÓN. 7522 003 9: MATRICERO - MOLDISTA DE METALES. 7522 004 8: VERIFICADOR - TRAZADOR DE METALES. 7514 001 8 MONTADOR GRANDES ESTRUCTURAS METÁLICAS EN GENERAL. 7514 004 5 TRAZADOR DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. 8280 001 1 JEFE DE EQUIPO DE MONTADORES, EN GENERAL. 8411 002 4 MONTADOR / AJUSTADOR MAQUINARIA INDUSTRIAL, EN GENERAL. 8411 003 3 MONTADOR / AJUSTADOR MÁQUINA-HERRAMIENTA TRABAJO/METALES. 8411 004 2 MONTADOR / AJUSTADOR MECÁNICO MAQUINARIA EN GENERAL. 8411 005 1 MONTADOR / AJUSTADOR MAQUINAS ESPECIALES. 8411 008 2 MONTADOR / AJUSTADOR TURBINAS INDUSTRIALES. 8412 001 8 MONTADOR MAQUINARIA ELÉCTRICA, EN GENERAL. 8412 005 4 MONTADOR DE BOBINAS EN MOTORES. 8412 006 3 MONTADOR DE BOBINAS (EXCEPTO MOTORES). 8412 007 2 VERIFICADOR AJUSTADOR MONTAJE ELEMENTOS ELÉCTRICOS / SERIE. 8413 001 1 MONTADOR APARATOS ELECTRÓNICOS, EN GENERAL. 8413 002 0 MONTADOR EQUIPOS MICROELECTRÓNICA EN GENERAL. 8413 003 9 MONTADOR ELECTRÓNICO APARATOS TV /SONIDO. 8413 005 7 MONTADOR ELECTRÓNICO EQUIPOS INFORMÁTICA. 8413 006 6 MONTADOR DISPOSITIVOS/CUADROS ELECTRÓN. 8413 007 5 MONTADOR DE CUADROS ELECTRONEUMÁTICOS. 8414 001 4 ENSAMBLADOR DE PRODUCTOS METÁLICOS EN GENERAL. 8414 008 7 MONTADOR BASTIDOR/CAJAS MATERIAL RODANTE FERROVIARIO. 8414 009 6 MONTADOR EN LÍNEA ENSAMBLADOR MATERIAL RODANTE FERROVIARIO. 8417 001 3 MONTADOR PRODUCTOS DIFERENTES MATERIALES. 8490 002 7 OPERADOR MAQUINARIA EMBALAJE PRODUCTOS NO PERECEDEROS.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricar y reparar matrices y otras piezas de motores o máquinas, utilizando herramientas manuales y mecánicas para trabajar el metal con precisión. ▪ Preparar, ensamblar y montar las piezas metálicas de gran peso, como planchas y vigas, de las estructuras o armazones metálicas. ▪ Realizan el montaje de componentes, partes y circuitos eléctricos de máquinas, de conformidad con normas y prescripciones estrictas. ▪ Realizar el montaje de componentes o partes mecánicas de máquinas, de conformidad con normas y prescripciones estrictas. ▪ Montar diversos aparatos de elevación e instalan y conservan en buen estado los cables, cabos, cuerdas y alambres. ▪ Realizar el montaje de piezas y componentes de productos fabricados a partir de materiales distintos. 	

FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA

Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:

- Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6.
- Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6.

También participa en el proceso de mantenimiento, en las etapas de:

- Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento.
- Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación.

FUNCIONES PRINCIPALES:

- Ajustar y ensamblar las diferentes piezas para fabricar y reparar mandriles, accesorios y calibradores.
- Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.
- Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación y de alumbrado exterior.
- Empalmar cuerdas y cables para unirlos, repararlos y sujetarlos a dispositivos de fijación.
- Enrollar a máquinas los hilos eléctricos en los carretes o directamente en un eje para confeccionar bobinas.
- Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad.
- Instalar jaulas, plataformas y otros aparatos de elevación para subir y bajar materiales o personas.
- Montaje de piezas y componentes de productos a partir de diferentes materiales.
- Montar e instalar elementos y estructuras de construcciones y carpintería metálica.
- Montar las diferentes partes ya fabricadas de cuero juntando estas con grapas, o roblones y colocando donde fuera preciso guarniciones de metal, plástico y otro material.
- Montar los elementos de las estructuras metálicas, según los planos y las especificaciones.
- Montar y mantener centros de transformación.
- Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales.
- Montar, reparar y poner en marcha sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos de bienes de equipo y maquinaria industrial.
- Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos.
- Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.
- Preparar equipos y máquinas e instalaciones de procesos automáticos de fundición, así como realizar la fusión y colada.
- Preparar y ajustar las planchas de acero del blindaje de los vagones en construcción o reparación.
- Realizar el montaje de componentes de partes y circuitos eléctricos de máquinas con piezas totalmente acabadas valiéndose para ello de planos y dibujos.
- Realizar el montaje de los mecanismos, partes mecánicas y motores en ferrocarriles y otros vehículos.
- Realizar el montaje de piezas de materiales textiles, y de piezas y componentes de cartón.
- Realizar la preparación, protección e igualación de superficie.
- Realizar operaciones auxiliares de preparación de superficies.
- Realizar operaciones de unión en procesos de montaje de bienes de equipo y maquinaria industrial.
- Remachar a mano, o con un martillo neumático, elementos metálicos.
- Señalar en el trozo de metal las líneas y puntos de referencia que deben servir de guía a los trabajadores encargados de cortar, torneear, fresar, pulir y trabajar en otras formas el metal.
- Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.
- Taladrar, cortar y dar forma en un taller a las piezas de acero de las estructuras y armazones.
- Trazar en las piezas de metal las señales que han de servir de guía para cortarlas, taladrarlas y darles forma con vistas a su utilización.
- Trazar y cortar chapas y perfiles.
- Desempeñar tareas afines.

FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	<p>Nivel 1 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de Cualificación Profesional Inicial: Operaciones Auxiliares de Mantenimiento de Vehículos. <p>Nivel 2 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería. - Ciclo formativo de Grado Medio: Electricidad. - Ciclo formativo de Grado Medio: Mecánica. - Ciclo formativo de Grado Medio: Mecanizado. <p>Nivel 3 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo formativo de Grado Superior: Construcciones Metálicas. - Ciclo formativo de Grado Superior: Programación de la producción de Fabricación Mecánica.
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimientos de metal, ensamblado. ▪ Informática. ▪ Mecánica. ▪ Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. ▪ Operaciones básicas de electricidad. ▪ Operaciones básicas de mecanizado. ▪ Planos de montaje y esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos. ▪ Procesos de fabricación.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos. ▪ Estructuras de vehículos. ▪ Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. ▪ Manuales de mantenimiento. ▪ Montaje e instalación de elementos estructurales de construcciones y carpintería metálica. ▪ Montaje y mantenimiento de centros de transformación. ▪ Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización de locales. ▪ Motores. ▪ Organización del mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial. ▪ Planificación y supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. ▪ Puesta en funcionamiento de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas. ▪ Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos. ▪ Sistemas de dirección y suspensión. ▪ Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos. ▪ Sistemas de transmisión y frenos. ▪ Técnicas básicas de preparación de superficies. ▪ Técnicas básicas de sustitución de elementos amovibles. ▪ Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. ▪ Trazado y corte de chapas y perfiles.
PROSPECTIVA Y TENDENCIAS	
Mantenimiento.	
OCUPACIONES RELACIONADAS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustador - mecánico, preparación y fabricación/herramientas. ▪ Empalmador cables, puentes e instalaciones colgantes. ▪ Ensamblador, productos metálicos, caucho y plástico. ▪ Jefe de equipo, montadores. ▪ Montador - ensamblador, productos/con elementos de diferentes materiales. ▪ Montador de estructuras metálicas, grandes estructuras. ▪ Montador, aparatos y cuadros eléctricos. ▪ Montador, artículos de cuero/excepto calzado y vestido. ▪ Montador, bobinadora/motores. ▪ Montador, maquinaria eléctrica. ▪ Montador, maquinaria mecánica/trabajo de metales. ▪ Operador de máquina, embaladora/productos no perecederos. ▪ Operador de máquina, enfardadora. ▪ Operador de máquina, etiquetadora. ▪ Operador de máquinas, herramienta. ▪ Remachador estructuras metálicas. 	

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: MECÁNICO – ELECTRICISTA DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías. ▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.
OCUPACIÓN:	<p>Código C N O 94: 3023: TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD. 3024: TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES. 3025: TÉCNICOS EN MECÁNICA. 7320: JEFES DE TALLER DE VEHÍCULOS DE MOTOR. 7340: JEFES DE EQUIPOS DE MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS. 7611: MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE VEHÍCULOS DE MOTOR. 7621: MECÁNICOS Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS. 7622: AJUSTADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS.</p> <p>Código SISPE 2002: 3023 001 3 TÉCNICO EN ELECTRICIDAD, EN GENERAL. 3023 003 1 TÉCNICO EN MAQUINAS ELÉCTRICAS. 3023 011 6 TÉCNICO EN ELECTRICIDAD FERROVIARIA. 3023 014 3 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS. 3024 001 6 TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, EN GENERAL. 3024 002 5 TÉCNICO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. 3024 003 4 TÉCNICO ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES. 3024 004 3 TÉCNICO ELECTRÓNICA EQUIPOS INFORMÁTICOS. 3024 005 2 TÉCNICO EN ELECTRÓNICA DIGITAL. 3024 006 1 TÉCNICO EN TELECOMUNICACIONES. 3024 011 9 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO. 3024 012 8 TÉCNICO DISEÑO CIRCUITOS Y SISTEMAS INTEGRAD. 3025 001 9 TÉCNICO MECÁNICA MAQUINAS HERRAMIENTAS. 3025 002 8 TÉCNICO EN PROTOTIPOS MECÁNICOS. 3025 003 7 TÉCNICO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTOS MECÁNICOS. 3025 004 6 TÉCNICO MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS. 3025 005 5 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO. 3025 006 4 TÉCNICO MANTENIMIENTO ELECTROMECAÑICO. 3025 007 3 TÉCNICO MANTENIMIENTO INSTALACIONES MECÁNICAS. 3025 008 2 TÉCNICO MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN ESTRUCTURAS MECÁNICAS. 3025 009 1 TÉCNICO MECANICA. 3025 012 1 TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE TRANSPORTES. 7340 008 0 JEFE DE EQUIPO DE TALLER DE EQUIPOS ELÉCTRICOS. 7340 009 1 JEFE DE EQUIPO DE TALLER DE MANTENIMIENTO MECÁNICO. 7340 010 1 JEFE DE EQUIPO EN TALLER ELECTROMECAÑICO. 7611 019 7 MECÁNICO – AJUSTADOR MOTOR VEHÍCULOS FERROVIARIOS Y TRACCIÓN. 7611 020 9 MECÁNICO MANTENIMIENTO – REPARACIÓN AUTOMOCIÓN, EN GENERAL. 7621 001 1 ELECTRICISTA DE FABRICACIÓN INDUSTRIAL. 7621 002 0 ELECTRICISTA DE AUTOMOCIÓN, EN GENERAL. 7621 008 4 ELECTRICISTA MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN, EN GENERAL. 7621 010 5 ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL. 7622 010 8 INSTALADOR EQUIPOS Y SISTEMAS TELECOMUNICACIONES. 7622 011 7 INSTALADOR EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS. 7622 012 6 INSTALADOR ELECTRÓNICO EQUIPOS ENERGÍA. 7622 016 2 ELECTRÓNICO MANTENIMIENTO REPARACIÓN INDUSTRIAL. 7622 018 0 ELECTRÓNICO MANTENIMIENTO/ REPARACIÓN INDUSTRIAL REFRIGERACIÓN / CLIMATIZACIÓN. 7622 019 9 ELECTRÓNICO MANTENIMIENTO/ REPARACIÓN SISTEMAS SEGURIDAD.</p>

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

- Ajustar, instalar, mantener y reparar motores y la parte mecánica y equipos complementarios en locomotoras.
- Ajustar, regular, reparar y mantener diversos tipos de aparatos electrónicos, ordenadores y su equipo auxiliar.
- Análisis por ordenador, recambio/reparación de maquinaria y coches y pruebas.
- Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la fabricación, construcción, montaje, funcionamiento, mantenimiento y reparación de máquinas, equipos e instalaciones mecánicas.
- Ejecutar tareas técnicas relacionadas con la fabricación, montaje, construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de equipos, instalaciones y sistemas de distribución eléctrica, electrónica y electromecánica.
- Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- Instalar y mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA

Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:

- Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5, montaje 6 y ensayos y puesta a punto.
- Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería, montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6.

También participa en el proceso de mantenimiento, en las etapas de:

- Mantenimiento Preventivo / programado, en las fases de recepción del Plan de Mantenimiento, asignación de las tareas, realización de labores de mantenimiento y control de calidad.
- Mantenimiento correctivo, en las fases de recepción del Plan de Mantenimiento, asignación de las tareas, realización de labores de mantenimiento y control de calidad.

FUNCIONES PRINCIPALES:

- Ajustar y regular equipos de computadoras, de grabadores y transmisores de imagen y sonido, de radar, y componentes electrónicos de instrumentos musicales, maquinaria industrial y sistemas de señalización de material rodante ferroviario.
- Ajustar, examinar, poner a prueba y mantener los motores.
- Ajustar, regular y reparar diversas clases de máquinas y motores eléctricos, generadores, dispositivos de distribución y control.
- Ajustar, regular, reparar las instalaciones eléctricas en vagones y maquinaria.
- Aplicar conocimientos técnicos de los principios y prácticas de electrónica y telecomunicaciones para identificar y resolver los problemas que surjan en el curso de su trabajo.
- Desempeñar tareas afines.
- Ejecutar trabajos técnicos relacionados con el desarrollo de instalaciones y equipos eléctricos.
- Examinar equipos de radio y televisión, sustituir las piezas defectuosas y efectuar los ajustes y reparaciones necesarios.
- Instalar, examinar, ajustar, desmontar, reconstruir y reemplazar las piezas mecánicas defectuosas.
- Llevar a cabo el control técnico de la fabricación, instalación, utilización, mantenimiento y reparación de sistemas, instalaciones y equipos eléctricos, componentes e instalaciones mecánicas y sistemas de telecomunicaciones.
- Montar y ajustar el motor, los frenos, la dirección y otras partes mecánicas.
- Preparar y proyectar planos y máquinas, equipos, componentes e instalaciones mecánicas, de conformidad con las especificaciones establecidas.
- Preparar y proyecto planos de circuitos electrónicos de conformidad con especificaciones establecidas.
- Proyectar y preparar planos de instalaciones y circuitos eléctricos basados en especificaciones establecidas.
- Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, en las áreas de mecánica, neumática e hidráulica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.
- Sustituir el motor o partes de éste.

FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	<p>Nivel 2 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería. - Ciclo formativo de Grado Medio: Electricidad. - Ciclo formativo de Grado Medio: Electromecánica de vehículos automóviles. - Ciclo formativo de Grado Medio: Mantenimiento ferroviario. <p>Nivel 3 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo formativo de Grado Superior: Programación de la producción de Fabricación Mecánica.
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimientos de electrónica. ▪ Conocimientos de mecánica. ▪ Idiomas: Inglés. ▪ Informática.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acumuladores y generadores de corriente. ▪ Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas. ▪ Autómatas programables en material rodante ferroviario. ▪ Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos. ▪ Conocimientos de diagnóstico de averías. ▪ Constitución y funcionamiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación. ▪ Constitución y funcionamiento del sistema de alimentación Diesel. ▪ Constitución, funcionamiento y mantenimiento del sistema de lubricación. ▪ Constitución, funcionamiento y mantenimiento del sistema de refrigeración. ▪ Electricidad y electrónica aplicada a material rodante ferroviario. ▪ Equipos electrónicos de arranque y variación de velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y alterna. ▪ Frenos en material rodante ferroviario. ▪ Hidráulica aplicada al mantenimiento de sistemas mecánicos ferroviarios. ▪ Instalación de sistemas de emisión y recepción de señales analógicas y digitales en material rodante ferroviario: Equipos de sonido, imagen, telefonía y comunicación. ▪ Instalaciones automatizadas en material rodante ferroviario. ▪ Interpretación de esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos. ▪ Interpretación y representación gráfica de esquemas eléctricos y electrónicos. ▪ Lubricación en material rodante ferroviario. ▪ Máquinas eléctricas: Motores de corriente alterna y motores de corriente continua: puesta en servicio. ▪ Motores diesel. ▪ Neumática aplicada al mantenimiento de sistemas mecánicos ferroviarios. ▪ Seguridad en las instalaciones y montajes de material rodante ferroviario: Normas en baja y media tensión. ▪ Sistemas ASFA. ▪ Sistemas ATP, LZB y ERTMS. ▪ Sistemas de acoplamiento en material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de alumbrado de material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de apoyo y rodaje en material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos. ▪ Sistemas de climatización y aire acondicionado de material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de comunicación tren-tierra y control de Información. ▪ Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de control de baja tensión de material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de dirección y suspensión. ▪ Sistemas de señalización de material rodante ferroviario: Subsistemas. ▪ Sistemas de suspensión en material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de transmisión de fuerza en material rodante ferroviario. ▪ Sistemas de transmisión, apoyo, rodaje y elementos de acoplamiento. ▪ Sistemas de ventilación y calefacción de material rodante ferroviario. ▪ Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario. ▪ Sistemas eléctricos, electrónicos de seguridad y confortabilidad. ▪ Técnicas de fabricación mecánica. ▪ Técnicas de montaje, reparación y puesta en marcha de sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos. ▪ Toma de corriente y protección de alta tensión en material rodante ferroviario. ▪ Tracción trifásica y de corriente continua en material rodante ferroviario. ▪ Última tecnología.

PROSPECTIVA Y TENDENCIAS

Crecimiento.

OCUPACIONES RELACIONADAS:

- Encargado de taller, eléctrico y electrónico.
- Jefe de equipo, ajustadores de equipos eléctricos.
- Jefe de equipo, ajustadores de equipos electrónicos.
- Jefe de equipo, mecánico/vehículos de motor.
- Mecánico – electricista.
- Mecánico - electricista, mantenimiento industrial.
- Mecánico - electricista, tablero de control.
- Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.
- Reparador de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario.
- Reparador de sistemas de seguridad y comunicación de material rodante ferroviario.
- Técnico, electricidad.
- Técnico, electrónica.
- Técnico, telecomunicaciones/radio.

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: CALDERERO – CHAPISTA – SOLDADOR EN FERROCARRILES	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías ▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo
OCUPACIÓN:	<p>Código C N O 94: 7310: JEFES DE TALLER Y ENCARGADOS DE MOLDEADORES, SOLDADORES, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES. 7512: SOLDADORES Y OXICORTADORES. 7513: CHAPISTAS Y CALDEREROS.</p> <p>Código SISPE 2002: 7310 001 0 ENCARGADO DE TALLER DE SOLDADURA. 7310 002 1 ENCARGADO DE TALLER DE MONTAJE ESTRUCTURAS METÁLICAS. 7310 003 2 ENCARGADO DE TALLER DE CHAPISTERÍA Y CALDERERÍA. 7310 004 3 JEFE DE EQUIPO DE SOLDADORES. 7310 005 4 JEFE DE EQUIPO DE MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. 7310 006 5 JEFE DE EQUIPO DE CHAPISTAS Y CALDEREROS. 7310 008 7 JEFE DE EQUIPO DE MOLDEADORES. 7512 001 2 SOLDADOR BÁSICO EN INDUSTRIA PESADA. 7512 002 1 SOLDADOR ESTRUCTURAS METÁLICAS PESADAS. 7512 004 9 SOLDADOR POR ARCO ELÉCTRICO, EN GENERAL. 7512 005 8 SOLDADOR ARCO ELÉCTRICO ATMÓSFERA INERTE (TIG). 7512 006 7 SOLDADOR ARCO ELÉCTRICO MAQUINARIA SEMIAUTOMÁTICA (MAG/MIG). 7512 007 6 SOLDADOR POR RESISTENCIA ELÉCTRICA. 7512 010 6 SOLDADOR ALUMINIO TÉRMICO. 7512 011 5 SOLDADOR CON SOPLATE, EN GENERAL. 7512 012 4 SOLDADOR FABRICACIÓN CONSTRUCCIONES METÁLICAS. 7512 013 3 SOLDADOR ELÉCTRICA/OXIDAS (FABRICACIÓN CONSTRUCCIONES METÁLICAS). 7512 014 2 OXICORTADOR, A MANO. 7512 015 1 CORTADOR DE METALES POR PLASMA, A MANO. 7512 016 0 SOLDADOR DE ACERO INOXIDABLE. 7512 017 9 SOLDADOR ESTRUCTURAS METÁLICAS LIGERAS. 7513 001 5 CHAPISTA INDUSTRIAL. 7513 003 3 CHAPISTA DE ALUMINIO. 7513 006 0 CHAPISTA - REPARAD MATERIAL RODANTE FERROVIARIO. 7513 010 9 CALDERERO DE COBRE Y ALEACIONES LIGERAS. 7513 013 6 TRAZADOR DE CALDERERÍA Y CHAPA.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar las operaciones de fabricación, montaje y reparación de elementos de calderería, carpintería y estructuras metálicas, aplicando las técnicas necesarias y procedimientos establecidos, en los plazos previstos, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente y aplicando los procedimientos establecidos de control de calidad. ▪ Juntar y cortar piezas de metal fundiéndolo y soldándolo con una llama de gas, un arco eléctrico y otra fuente de calor. ▪ Instalar y reparar piezas y elementos diversos en chapas de acero, hierro galvanizado, aluminio, cobre, estaño, latón, cinc o de otra índole.
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	<p>Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6. - Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, y montaje 5 y montaje 6. <p>También participa en el proceso de mantenimiento de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento. - Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación.

FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aislar térmicamente instalaciones de refrigeración y climatización. ▪ Construir y reparar depósitos de plomo, revestimientos de depósitos, tuberías y otras piezas e instalaciones de plomo, utilizando una lámpara de soldar. ▪ Controlar la calidad de la reparación y el acabado de la carrocería. ▪ Controlar y gestionar el stock de productos. ▪ Cortar piezas de metal con una llama de gas o un arco eléctrico. ▪ Desmontar, reparar y verificar los órganos móviles o fijos de la carrocería. ▪ Examinar las piezas que ha de soldar para determinar la forma más conveniente de hacerlo. ▪ Limpiar y pulir las piezas soldadas. ▪ Manejar y poner en servicio los equipos y las máquinas para la reparación y la pintura de las carrocerías de los coches y las máquinas. ▪ Realizar el diagnóstico de reparación de averías, manejando documentación técnica e instrumentación de medida y control siguiendo procedimientos establecidos. ▪ Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (MIG, MAG) y proyecciones térmicas con arco. ▪ Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG). ▪ Realizar soldaduras con arco eléctrico con electrodo revestido. ▪ Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por oxigás. ▪ Recuperar la estructura a sus cotas originales, utilizando las técnicas y medios adecuados. ▪ Revestir con materiales aislantes las paredes externas de instalaciones tales como calderas, tuberías y depósitos. ▪ Soldar piezas de metal a mano con soldadura blanda. ▪ Soldar piezas de metal con soldadura de latón. ▪ Soldar piezas de metal por medio de una llama de gas, un arco eléctrico, termita u otro procedimiento. ▪ Soldar piezas del mismo metal con una máquina de soldadura por resistencia eléctrica. ▪ Trazar y cortar chapas y perfiles. ▪ Desempeñar tareas afines. 	
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	<p>Nivel 2 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería. - Ciclo formativo de Grado Medio: Soldadura y Calderería.
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catálogos de material y consumibles. ▪ Conocimientos básicos de carrocería. ▪ Idioma inglés. ▪ Informática. ▪ Instrucciones de mantenimiento de los equipos. ▪ Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. ▪ Planos de fabricación. ▪ Procesos de fabricación.

Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovisionamiento en fabricación mecánica. ▪ Automatización del proceso de moldeo. ▪ Conocimientos avanzados de soldadura, calderería y mecánica. ▪ Conocimientos de química básicos. ▪ Desarrollo de moldes y modelos. ▪ Documentación técnica para moldes y modelos. ▪ Especificaciones de procedimientos de soldeo y de proyección térmica. ▪ Interpretación gráfica en calderería y carpintería metálica. ▪ Mantenimiento de equipos de soldeo y proyección térmica por oxigás. ▪ Materiales empleados en construcciones y carpintería metálica. ▪ Normas de soldadura y proyección térmica. ▪ Nuevos sistemas de reparación. ▪ Pegados estructurales. ▪ Procedimientos de corte de chapas y perfiles metálicos. ▪ Procedimientos de medición, verificación y control en el trazado y corte. ▪ Procedimientos de proyección térmica por oxigás. ▪ Procedimientos de soldeo por oxigás. ▪ Procedimientos de trazado y marcado de chapas y perfiles. ▪ Procesos de fundición y pulvimetalurgia. ▪ Procesos de mecanizado y conformado en construcciones metálicas. ▪ Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas. ▪ Programación de sistemas automáticos en construcciones metálicas. ▪ Programación por control numérico (CNC) de maquinas de corte. ▪ Propiedades y almacenaje del propano, acetileno y oxígeno. ▪ Sistemas Automáticos en fabricación mecánica. ▪ Soldadura automática. ▪ Soldadura por láser. ▪ Soldadura por punta de contacto. ▪ Técnica de reparación de aluminio, plástico y soldadura. ▪ Técnicas de programación y control de la producción en fabricación mecánica.
PROSPECTIVA Y TENDENCIAS	
Mantenimiento.	
OCUPACIONES RELACIONADAS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buzo, soldador – oxicortador. ▪ Calderero de cobre y aleaciones ligeras. ▪ Calderero industrial. ▪ Calderero industrial de industria pesada. ▪ Chapista industrial. ▪ Cobresoldador. ▪ Encargado de taller, montaje de estructuras metálicas. ▪ Jefe de equipo, soldadores. ▪ Operador de máquina oxicortadora/metales. ▪ Oxicortador, a mano. ▪ Plomero. ▪ Selladores. ▪ Soldador, por arco eléctrico. 	

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: PROFESIONALES DE MÁQUINAS - HERRAMIENTAS DE FERROCARRIL	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías. ▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.
OCUPACIÓN:	<p>Código C N O 94: 7523:AJUSTADORES, OPERADORES DE MÁQUINAS – HERRAMIENTAS. 8311: OPERADORES DE MÁQUINAS – HERRAMIENTA. 8542: OPERADORES DE GRÚAS, CAMIONES MONTACARGAS Y DE MAQUINARIA SIMILAR DE MOVIMIENTO DE MATERIALES. 8543: OPERADORES DE CARRETILLAS ELEVADORAS.</p> <p>Código SISPE 2002: 7523 001 4 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA / HERRAMIENTA TRABAJOS DE METAL, EN GENERAL. 7523 002 3 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA / HERRAMIENTA CON CONTROL NUMÉRICO. 7523 003 2 PREPARADOR - AJUSTADOR DE TORNOS (METALES). 7523 004 1 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA FRESADORA (METALES). 7523 005 0 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA MANDRINADORA (METAL). 7523 006 9 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA RECTIFICADORA (METAL). 7523 007 8 PREPARADOR - AJUSTADOR MAQUINA TALADRADORA MÚLTIPLE Y ESPECIALMENTE METAL. 8311 002 1 OPERADOR TORNERO - FRESADOR (FABRICACIÓN). 8311 003 0 OPERADOR DE TORNO UNIVERSAL (METALES). 8311 004 1 OPERADOR DE TORNO AUTOMÁTICO (METALES). 8311 005 2 OPERADOR DE TORNO REVOLVER (METALES). 8311 006 3 OPERADOR TORNO CON CONTROL NUMÉRICO (METALES). 8311 007 4 OPERADOR / MAQUINISTA CORTADORA DE METALES. 8311 008 5 OPERADOR DE CIZALLA MECÁNICA (METALES). 8311 009 6 OPERADOR / MAQUINISTA ENTALLADORA DE EMBUTIR METALES. 8311 010 6 OPERADOR / MAQUINISTA LAPIDADORA DE METALES. 8311 011 5 OPERADOR / MAQUINISTA CURVADORA DE METALES. 8311 012 4 OPERADOR / MAQUINISTA FRESADORA (METALES). 8311 013 3 OPERADOR / MAQUINISTA FRESADORA CONTROL NUMÉRICO (METALES). 8311 014 2 OPERADOR / MAQUINISTA CEPILLADORA - LIMADORA (METALES). 8311 015 1 OPERADOR / MAQUINISTA MANDRINADORA (METALES). 8311 016 0 OPERADOR / MAQUINISTA TALADRADORA (METALES). 8311 017 1 OPERADOR / MAQUINISTA REMACHADORA (METALES). 8311 018 2 OPERADOR / MAQUINISTA MOLDEADORA (METALES). 8311 019 3 OPERADOR / MAQUINISTA ESMERILADORA (METALES). 8311 020 9 OPERADOR / MAQUINISTA RECTIFICADORA (METALES). 8311 021 8 OPERADOR / MAQUINISTA OXICORTADORA (METALES). 8311 022 7 OPERADOR DE PRENSA MECÁNICA DE METALES. 8311 023 6 OPERADOR / MAQUINISTA ESTAMPADORA (METALES). 8311 024 5 OPERADOR / MAQUINISTA AFILADORA DE HERRAMIENTAS. 8311 042 3 OPERADOR MANTENIMIENTO MAQUINA - HERRAMIENTA TRABAJOS METALES.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
Llevan a cabo los procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y procedimientos especiales, preparando, programando, operando las máquinas herramientas de Control Numérico (CNC) utilizando la programación manual, avanzada o asistida. Y, verifica el producto obtenido, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.	
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	
Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de: - Fabricación de coches de pasajeros, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, montaje 5 y montaje 6. - Fabricación de vagones de mercancías, en las fases de calderería y montaje 1, montaje 2, montaje 3, montaje 4, y montaje 5 y montaje 6. También participa en el proceso de mantenimiento de: - Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento. - Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación.	

FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar los procedimientos de alimentación y descarga de los procesos automáticos de fabricación mecánica, así como los procesos auxiliares en fundición, mecanizado, soldadura, calderería, tratamientos. ▪ Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales. ▪ Desarrollar el programa de CNC asistido por ordenador (CAD-CAM). ▪ Desarrollar procesos operativos de mecanizado. ▪ Determinar los procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos. ▪ Ejecutar tareas similares para mecanizar materias plásticas y otros sucedáneos del metal. ▪ Operar instrumentos básicos de medida y control para verificar la calidad de los productos obtenidos. ▪ Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos. ▪ Preparar materiales y máquinas de acuerdo a informaciones, instrucciones y documentación técnica relacionada con procesos básicos de fabricación. ▪ Preparar y mecanizar piezas con máquinas convencionales y especiales de control numérico. ▪ Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores. ▪ Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado. ▪ Realizar el programa de CNC utilizando programación convencional o avanzada. ▪ Realizar operaciones básicas de fabricación, así como, alimentar y asistir a los procesos de mecanizado, montaje y fundición automatizados, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente. ▪ Regular una o diversas clases de máquinas - herramienta para los trabajadores que fabrican piezas de metal en serie. ▪ Regular y manejar diversas clases de máquinas – herramienta. ▪ Regular y manejar un tipo determinado de máquinas - herramienta (por ejemplo, torno automático, fresadora, cepilladora, mandriladora, taladradora o rectificadora), inclusive con control numérico. ▪ Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable. ▪ Verificar productos mecanizados. ▪ Desempeñar tareas afines. 	
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	<p>Nivel 2 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificado de Profesionalidad: Operaciones auxiliares de fabricación mecánica. - Certificado de Profesionalidad: Operación y mantenimiento de maquinaria de construcción. - Ciclo formativo de Grado Medio: Mecanizado.
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas y reglamentos de aplicación en vigor. ▪ Operaciones auxiliares y de carga y descarga de materia prima. ▪ Operaciones básicas de mecanizado.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevación y desplazamiento de cargas. ▪ Seguridad en la construcción.
PROSPECTIVA Y TENDENCIAS	
Crecimiento	
OCUPACIONES RELACIONADAS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustador - operador, mandriladora/metales. ▪ Ajustador - operador, máquinas – herramienta. ▪ Ajustador - operador, torno/metales. ▪ Auxiliares de procesos automatizados. ▪ Conductor - operador, funicular. ▪ Operador, carretilla elevadora/vehículos. ▪ Peones de industrias manufactureras. ▪ Preparador de máquinas - herramienta, con control numérico. ▪ Regulador - operador, ranuradora/metales. ▪ Regulador - operador, rectificadora - bruñidora/metales. 	

**FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL:
TÉCNICOS EN CONTROL DE CALIDAD DE FERROCARRIL**

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: PINTORES DE FERROCARRILES	
ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricación de vagones de mercancías. ▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.
OCUPACIÓN:	<p>Código C N O 94: 7240: PINTORES.</p> <p>Código SISPE 2002: 7240 003 8 PINTOR DE VEHÍCULOS, EN GENERAL.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
Preparan las superficies que van a ser pintadas, realizando tratamientos anticorrosivos, mezclan de pintura, aplican barnices y lacas, pintan, igualan colores y embellecen.	
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	
Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de fabricación de vagones de mercancías, en la fase de pintura y rotulación También participa en el proceso de mantenimiento de: - Mantenimiento preventivo / programado, en la fase de realización de labores de mantenimiento. - Mantenimiento correctivo, en la fase de subsanación.	
FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar capas de pintura (monocapa, bicapa y otros efectos de acabado) y vigilar tiempos de secado. ▪ Aplicar la masillas, aparejos, selladores, ceras, productos de protección, relleno, entre otros siguiendo el proceso de trabajo. ▪ Aplicar pintura y capas protectoras de esmalte y laca, generalmente con una pistola o aparato similar sobre productos manufacturados. ▪ Extender o rociar capas de pintura, minio, emulsión bituminosa u otra sustancia protectora similar sobre metálicas de material rodante ferroviario y estructuras de acero ▪ Igualar el color de la zona pintada con respecto a las zonas adyacentes. ▪ Lijar, decapar, limpiar, desengrasar y precintar la zona a pintar. ▪ Pintar y aplicar capas protectoras ▪ Realizar la mezcla e igualación de pintura. ▪ Reparar los daños y defectos de la pintura. ▪ Desempeñar tareas afines. 	
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	<p>Nivel 2 de cualificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclo formativo de Grado Medio: Carrocería.
Conocimientos comunes para el sector de actividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos de pintado ▪ Características y composición de los productos de preparación. ▪ Equipos para la preparación e igualación de superficies. ▪ Procesos de preparación e igualación de superficies. ▪ Normas de seguridad y salud laboral.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Química básica. ▪ Prevención y seguridad laboral.
PROSPECTIVA Y TENDENCIAS	
Mantenimiento.	
OCUPACIONES RELACIONADAS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chapista y caldereros. ▪ Pintor, automóviles. 	

ÁREA FUNCIONAL:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fabricación de coches de pasajeros y vagones de mercancías. ▪ Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.
	Código C N O 94:
PROSPECTIVA Y TENDENCIAS	
Mantenimiento.	
OCUPACIONES RELACIONADAS:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnico, control de calidad. 	
	3073 011 1 TÉCNICO CONTROL CALIDAD INDUSTRIA PESADA/CONSTRUCCIÓN METAL. 3073 020 5 TÉCNICO CONTROL CALIDAD SOLDADURA.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:	
Los técnicos en el control de calidad actúan en representación de autoridades públicas o de empresas industriales o de otra índole con objeto de asegurar la aplicación de los reglamentos y de las normas técnicas en la calidad de los artículos de consumo	
FASE/S DEL PROCESO EN LAS QUE PARTICIPA	
Ubicados en el proceso de fabricación de trenes en las etapas de: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de coches de pasajeros, en la fase de ensayos y puesta a punto. - Fabricación de vagones de mercancías, en la fase de pruebas. También participa en el proceso de mantenimiento de: <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento Preventivo / programado, en la fase de control de calidad. - Mantenimiento correctivo, en la fase de control de calidad. 	
FUNCIONES PRINCIPALES:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspeccionar centros de producción, transformación, transporte, manipulación, almacenamiento y venta de productos para asegurarse de que tales productos se ajustan a las reglamentaciones y normas pertinentes. ▪ Inspeccionar los productos terminados o las piezas fabricadas a fin de asegurarse de que sean conformes a las reglamentaciones vigentes y normas de calidad preestablecidas. ▪ Asesorar a los fabricantes, conductores y personal encargado del mantenimiento y la reparación de vagones y otros materiales sobre la aplicación de normas técnicas y condiciones que deben satisfacer los mismos. ▪ Inspeccionar los vagones para asegurarse de que sean conformes a las reglamentaciones pertinentes y normas de calidad preestablecidas. ▪ Mantener motores y los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria y vagones. ▪ Desempeñar tareas afines. 	
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)	
Nivel de estudios:	Nivel 3 de cualificación Formación continua de la actividad en empresas.
Conocimientos comunes para el sector de actividad	Temas de calidad.
Conocimientos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motores diesel. ▪ Sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad.

