

Analysis of documental heritage of CETA in standardization of the Spanish manufacturing automotive industry

M. González⁽¹⁾, M.J. Martín⁽²⁾, L. Sevilla⁽²⁾, M.A. Sebastián⁽³⁾

⁽¹⁾ Department of Thermal Machines and Engines, University of Malaga, C/ Dr Ortiz Gómez s/n, E29071-Malaga, Spain, mgonzalez@uma.es

⁽²⁾ Department of Manufacturing Engineering, University of Malaga, Malaga, Spain

⁽³⁾ Department of Manufacturing Engineering. National Distance University of Spain (UNED), Madrid, Spain

RESUMEN

El presente trabajo muestra el proceso de recopilación, análisis, revisión y gestión realizada sobre el conjunto de normas CETA (Centro de Estudios Técnicos de Automoción), que constituyeron un interesante proceso de normalización llevado a cabo en el sector industrial relacionado con la fabricación de vehículos automóviles y que es uno de los elementos más desconocidos del patrimonio normalizador español. Asimismo, se ha realizado una evaluación comparativa con la normativa UNE vigente. La normativa analizada presenta una serie de características que la diferencian de la normalización actual. Los resultados muestran la influencia positiva que las normas CETA ejercieron en el desarrollo del propio sector así como la importancia que las mismas tuvieron en la generación de contenidos de actuales normas UNE.

Palabras clave: Normalización, CETA, patrimonio industrial.

ABSTRACT

Standardization has taken an active role in the development of several main industrial sectors, the automotive sector being one of them. Current work shows the collection, analysis, revision and management process developed on CETA (Center of Automotive Technical Study) standards related to the manufacturing automotive sector, an unknown element of Spanish standardization heritage. Also, a comparative evaluation between CETA standards and current UNE standards has been performed. The results show that CETA standards have had a positive influence in the evolution of the automotive sector as well as an important contribution to the contents of the UNE standards.

Keywords: Standardization, CETA, industrial heritage.

1. Introducción.

El primer tercio del siglo XX supuso el comienzo de la industria del automóvil en España. Inicialmente se limitó al ensamblaje de los elementos sin realizar la fabricación de todos ellos. Las dos industrias que destacaron en el sector fueron Hispano Suiza y Elizalde, si bien en este periodo se instalan también dos multinacionales: Ford y General Motors. No fue hasta 1930 cuando se comienza la fabricación de automóviles, truncándose a los pocos años debido a los acontecimientos bélicos que tuvieron lugar en el periodo comprendido entre 1936 y 1939.

En febrero de 1940, una vez finalizada la Guerra Civil Española, el Ministerio de Industria y Comercio promulga el Real Decreto por el que se establecían las bases para el desarrollo de distintos sectores industriales, entre ellos el del automóvil. Sin embargo, después de varias propuestas con algunas multinacionales ninguna llega a fraguar en este sector, no siendo hasta 1946 cuando se crea la *Empresa Nacional de Autocamiones* (ENASA).

Dos objetivos eran los que se pretendían alcanzar, por un lado la generación de tecnología propia y por otro lado el abastecimiento de componentes sin dependencia con el exterior, en un momento histórico marcado por el aislamiento nacional.

En relación al primer objetivo, se crea el *Centro de Estudios Técnicos de Automoción* (CETA). Sin embargo el segundo objetivo no fue tan inmediato de alcanzar, dado que junto a ENASA no se crearon

otras secciones fundamentales que permitiesen abordar una industria compleja como la fabricación de vehículos, faltando algunas tan importantes como la de forja y estampación.

En reunión celebrada el 25 de enero de 1946, el Consejo de Instituto Nacional de Industria acuerda la creación del *Centro de Estudios Técnicos de Automoción*, CETA, cuya finalidad inmediata fue el estudio y proyecto de un camión pesado de siete u ocho toneladas, con motor diesel, en el que se recogiese la experiencia adquirida en los autocamiones conocidos; así como el desarrollo de motores diesel para lanchas rápidas, barcos de pesca, ferrocarriles, grupos térmicos fijos. Al frente de este Centro figuró, como Director Técnico, Wifredo P. Ricart Medina [1].

En informes realizados en años posteriores (1947 y 1948) se identifican las actividades que CETA ha ido llevando a cabo, tales como: fabricación del motor y transmisión del Pegaso II, camión Pegaso II de 110 HP, fabricación del vehículo especial para bomberos sobre autobastidor del Pegaso II, autobús de serie sobre Pegaso II, motor marino Pegaso II de 6 cilindros y 60 HP, máquinas-Herramienta (mandrinadora de precisión), tractor Z-704 a oruga (Figura 1).

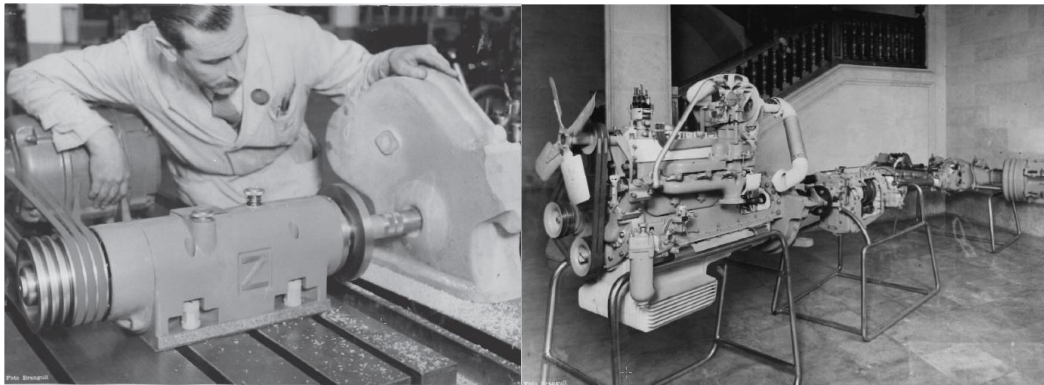


Figura 1. Mandrinadora de precisión con cabezales Z (izda.). Conjunto motor-transmisión del camión PEGASO II(dcha.). (Fuente: Informe de Actividades durante el año 1948, CETA, INI)

El proyecto no podía prosperar sin el establecimiento de un conjunto de normas que sirvieran de base para el desarrollo de los procesos industriales, y en las que se debían establecer los fundamentos de la producción en serie así como los criterios mínimos exigibles a las materias primas empleadas y a los productos acabados. Fue en este contexto cuando se crea la Normalización CETA, una de las primeras experiencias normalizadoras desarrolladas en España dentro de un sector específico.

En este trabajo se va a analizar esta primera experiencia para difundir uno de los elementos básicos más desconocidos del patrimonio normalizador español.

2. Revisión, clasificación y gestión de las normas CETA

El proceso de recopilación documental que se ha seguido para la redacción del presente trabajo se inició mediante la realización de una primera consulta a los fondos del Instituto Nacional de Industria, INI, dado que el *Centro de Estudios Técnicos de Automoción* comenzó a gestionarse en dicha Institución. La información suministrada contenía diferentes datos del proceso de formalización y creación de CETA, como organismo, así como del inicio del desarrollo de sus actividades, pero no así de las normas que fueron elaboradas por este centro [2,3].

Para salvar esta limitación, se ha realizado una alternativa búsqueda de las Normas CETA en bibliotecas de distintas Universidades. Se advirtió que su presencia era escasa, dispar y con fondos muy limitados. La colección de normas encontradas (unas 1600) ha dado como resultado un conjunto de archivos que, tras ser ordenados y catalogados, ha permitido implementar una base de datos con el objetivo de ayudar a identificar el material disponible, bajo distintos criterios (Figura 2).

Es especialmente interesante indicar que la norma CETA 00002 “Generalidades sobre la normalización CETA” [4], establece en cinco apartados los criterios y las bases para el desarrollo de la normativa, pudiéndose resumir éstos en:

- **Definición y objeto.** Se establecen los objetivos generales del conjunto de normas. Como objetivo principal persigue la unificación de criterios en todos los aspectos de la industria y la coordinación de todos los trabajos que se lleven a cabo.
- **Fases de la unificación.** Establece una clasificación en los distintos ámbitos de aplicación, interior para cada industria, a nivel, nacional e internacional.
- **Desarrollo.** En el que se aconseja que sean tenidas en cuenta las normas existentes en el ámbito internacional para el desarrollo de cualquier otra norma.
- **Ventajas.** Se pretende dos importantes avances con el desarrollo de la normativa:
 - Ventajas derivadas de la fabricación en serie.
 - Ventajas derivadas de las simplificaciones de orden técnico.
- **Campo de la normalización.** Se hace referencia a las materias susceptibles de normalización.

codigo	Designación	grupo
00001	NORMALIZACION CETA. CLASIFICACION GENERAL	CERO
00002	GENERALIDADES SOBRE LA NORMALIZACION CETA	CERO
00010	FORMATO DE PAPELES, SOBRES Y MATERIAL DE ARCHIVO	CERO
00070	MAGNITUDES Y UNIDADES DEL S I MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS. RECOMENDACIONES DE UTILIZACION	CERO
00090	MAGNITUDES Y UNIDADES DEL S I SELECCIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA AUTOMOCION	CERO
00104	DIAMETROS NORMALES Y OTRA MEDIDAS CONSTRUCTIVAS (MEDIDAS NORMALES) PARA MAQUINAS, APARATOS Y ARTICULO CERO	CERO
00105	NUMEROS NORMALES TEORIA. SERIES GEOMETRICAS	CERO
00106	TEMPERATURA DE REFERENCIA PARA HERRAMIENTAS DE MEDIR Y PIEZAS EN GENERAL	CERO
00108	TUBERIAS. DIAMETROS NOMINALES DE PASO	CERO
00109	TUBERIAS. PRESION NOMINAL DE TRABAJO Y DE PRUEBA	CERO
00111	PESOS DE MATERIALES METALICOS. FACTORES DE CONVERSION	CERO
00112	SISTEMA DE UNIDADES METRICAS. FACTORES DE CONVERSION	CERO
00113	MAGNITUDES Y UNIDADES. TABLAS DE CONVERSION	CERO
00115	CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS	CERO
00116	REGLAS PARA LA CONVERSION DE MEDIDAS EN PULGADAS CON TOLERANCIAS EN MEDIDAS METRICAS Y VICEVERSA	CERO
00117	SISTEMAS DE PESOS Y MEDIDAS ANGLOSAJON. FACTORES DE CONVERSION. MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS	CERO
00119	DIAGRAMA DE CONVERSION DE LIBRAS POR PULGADA CUADRADA (lb/inq in) EN Kg/ mm2 y Kg/cm2	CERO
00121	CONVERSION DE GRADOS CENTIGRADOS EN FAHRENHEIT Y VICEVERSA	CERO
00122	CONVERSION DE VISCOSIDADES	CERO

Figura 2. Base de Datos sobre CETA

Las materias que son normalizadas por CETA, según queda recogido en la norma CETA 00001. “Clasificación general” [5], se dividen en diez grupos numerados del cero al nueve, y un grupo no numerado, denominado grupo de verificación, encargándose cada uno de ellos a los siguientes cometidos:

- **Grupo 0. Normas fundamentales.** Este grupo se puede dividir en dos secciones. La primera de ellas integra las normas generales donde se contemplan, formatos, tolerancias de fabricación, roscas, etc. La segunda sección del grupo cero está formada por normas que contemplan el cálculo, proyecto y fabricación de elementos.
- **Grupo 1. Tipos de fabricación.** Se describen y dimensionan elementos del motor y del vehículo tales como filtros de combustible, bridas, frenos, neumáticos, etc.
- **Grupo 2. Materiales.** Este grupo contiene dos subapartados. El primero establece los ensayos que se deben realizar a los distintos materiales empleados. El segundo aporta las características mecánicas de los materiales empleados.
- **Grupo 3. Elementos comunes normalizados.** En este volumen se normalizan elementos básicos tales como tornillos, tuercas, arandelas y juntas.
- **Grupo 4. Electricidad.** Como su nombre indica, bajo este grupo se engloban diferentes elementos que forman parte de la electricidad del automóvil y del motor, tales como dinamos y motores de arranque para autovehículos, bujías de encendido, fusibles, etc.
- **Grupo 7. Maquinas-herramienta y utillaje.** En este grupo se encuentran normas relacionadas con distintas máquinas-herramienta tales como tornos, fresadoras, cepilladoras, etc. Identifica la terminología y conceptos básicos sobre éstas, y se contemplan las distintas herramientas

utilizadas por dichas máquinas. Otra parte importante de este grupo está dedicado a los calibres utilizados en su verificación.

- *Grupo 9. Instalación y equipos.* No se tiene constancia de las normas correspondientes a este volumen.
- *Grupo Verificación de Elementos.* En este grupo se encuentra la verificación de diferentes elementos tales como filtros, dinamos, baterías de acumulación, además de las condiciones de suministro de distintos materiales tales como productos siderúrgicos, aceros y piezas de fundición.

La existencia de algunas normas de verificación de determinados elementos respecto a las que no se encuentra la norma correspondiente, hace pensar que la colección es incompleta. También puede existir la posibilidad alternativa de que se encuentre elaborada la norma de verificación o aceptación de un elemento y no encontrarse, sin embargo, su normalización.

En la Figura 3 se refleja el porcentaje de normas CETA que han podido ser consultadas, agrupadas según el grupo al que pertenecen.

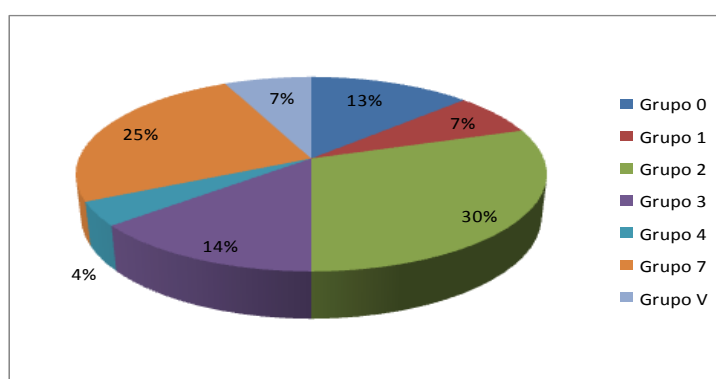


Figura 3. Porcentaje de normas CETA según grupos

Para conocer el desarrollo que se alcanzó en la normalización CETA se ha procedido a realizar un análisis paralelo del estado en el que se encuentran las normas UNE relacionadas con el sector del automóvil. Para ello se ha consultado abundante información proveniente de Organismos de Normalización, fabricantes del sector del automóvil y diferentes bases de datos provenientes de fuentes tales como el Instituto Andaluz de Tecnología y los fondos históricos del Instituto Nacional de Industria.

Las consultas realizadas a fabricantes en relación con las normas UNE, EN o ISO actualmente existentes, relacionadas con elementos del automóvil, han coincidido en el hecho de que no utilizan una normalización expresa de estos elementos. De hecho, si existe alguna, ésta resulta particular de cada fabricante. Así, planteando como ejemplo concreto la fabricación de bloques de motor, se observa que en función de cada fabricante unos mantienen la disposición de cilindros en línea para motores de seis cilindros, mientras que otros adoptan la disposición en V.

En otra de las consultas el resultado encontrado ha consistido en una relación de normas actualizadas por el RD 2028/ 1986, de 6 de junio por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como partes y piezas de dichos vehículos [6].

El número de normas relacionadas con el sector del automóvil es muy amplio, estando relacionada una elevada proporción de ellas con la homologación del motor en su conjunto, y no de sus componentes, ya que es usual que de ello se encarguen los proveedores y fabricantes.

En el siguiente ámbito de búsqueda, también se realizó una consulta al Instituto Andaluz de Tecnología (IAT), quien remitió un compendio de normas UNE relacionadas con el sector del automóvil en las que quedaba incluida toda la normativa relacionada con motores.

La búsqueda de Normas UNE ha sido completada con dos consultas adicionales: una a través de la página Web de AENOR y del servicio SUSCRINORMA, en las que se han obtenido varias relaciones de normas UNE [7].

Para presentar los resultados obtenidos en este conjunto de búsquedas, se procedió a clasificar las normas atendiendo a criterios de mayor o menor relación con el sector del automóvil. En esta clasificación se contemplaron tanto los elementos fundamentales como aquellos otros que forman parte de los sistemas auxiliares de los motores de combustión interna. La clasificación realizada para las normas UNE comprende cuatro tipologías:

- *Tipo 1. Normas de elementos del motor de combustión.* Se incluyen en este primer segmento las normas que contemplan la normalización de elementos fundamentales.
- *Tipo 2. Normas de elementos pertenecientes a circuitos auxiliares.* Se incluyen todos los elementos que, siendo de igual importancia que los del tipo 1, pertenecen a los circuitos auxiliares.
- *Tipo 3. Normas relacionadas con los motores de combustión.* Son las normas que, sin estar directamente relacionadas con elementos concretos de un motor, contemplan las condiciones que deben cumplir los sistemas auxiliares del motor (por ejemplo emisiones contaminantes o determinación de la potencia efectiva de un MCIA).
- *Tipo 4. Normas relacionadas con el sector del automóvil.* El cuarto tipo incluye aquellas normas encontradas que tienen relación con el sector del automóvil en general.

La Figura 4 refleja el porcentaje de cada uno de los tipos, según la clasificación realizada.

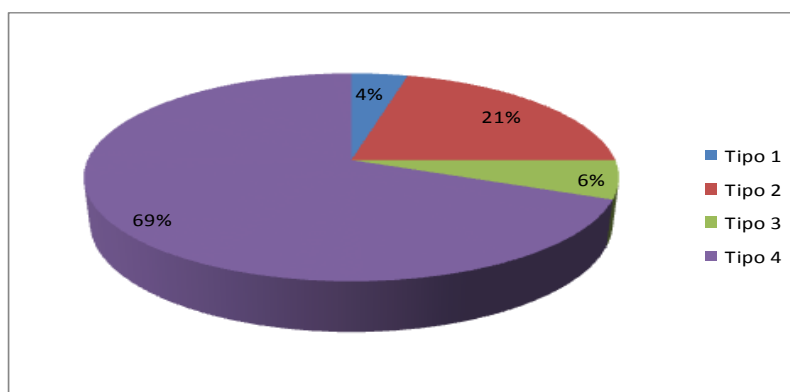


Figura 4. Porcentaje de normas UNE según tipos

3. Análisis de normativas UNE y CETA

A continuación se van a presentar, mediante ejemplos concretos, algunos resultados del análisis efectuado sobre el patrimonio documental de las normas CETA, agrupados en dos tipologías [8]. Para la primera, se ha realizado una revisión de las normas CETA que se han considerado particularmente interesantes, bien por contemplar temas de máxima actualidad, como las emisiones contaminantes en los vehículos, o bien aquellas otras que, por sus detalles y contenido, resultan especialmente significativas. Para la segunda tipología, se ha realizado una comparación de aquellas normas CETA y UNE cuya coincidencia en el título y contenido fuese notable.

3.1 Primera tipología de análisis

Caso 1.1

Respecto a la primera tipología, conviene recordar que uno de los problemas que se presenta actualmente en el sector del automóvil es la reducción de las emisiones contaminantes. Hace más de tres décadas que comenzó en España una continua reducción de las emisiones contaminantes. Se inició con la reducción de la emisión de monóxido de carbono, continuándose con la reducción de las partículas emitidas por los motores diesel. Actualmente las reducciones se centran en las emisiones de dióxido de carbono por la repercusión que tiene sobre el efecto invernadero. La norma CETA 10946. *Medida de las emisiones de CO en los vehículos automóviles al régimen de ralentí* [9], tiene por objeto establecer un método para determinar las emisiones de monóxido de carbono procedentes de los gases

de escape de vehículos equipados con Motores de Encendido Provocado (MEP), funcionando a régimen de ralentí. Si bien los valores que contempla no se ajustan a la realidad actual, en cuanto a la precisión de los instrumentos utilizados, sí pone de manifiesto el interés y la visión de futuro que existía en el organismo emisor.

Caso 1.2

Mucho más amplia en cuanto al contenido, la norma CETA 10947. *Vehículos automóviles. Dispositivo para la medida de la opacidad de los gases de escape de los motores diesel funcionando en régimen estabilizado* [10], tiene por objeto definir las especificaciones que deben cumplir los instrumentos utilizados para medir la opacidad de los gases de escape en los Motores de Encendido por Compresión (MEC) así como las verificaciones que se le deben realizar. Su contenido está más orientado al equipo de medida que a las medidas que deben efectuarse sobre la opacidad en los gases de escape, que es uno de los problemas que presentan actualmente los MEC.

Caso 1.3

Uno de los volúmenes de la normativa CETA se centra en el cálculo de elementos. A modo de ejemplo, la norma CETA 01140. *Cierre por excéntrica. Teoría y cálculo* [11], desarrolla las condiciones que deben ser tenidas en cuenta para realizar el cálculo de este tipo de elementos. La citada norma presenta un conjunto de detalles técnicos, tanto de cálculo como gráficos, que la hacen más amena y ayudan a su comprensión de manera significativa.

3.2 Segunda tipología de análisis

Caso 2.1

La norma UNE 10030:1998. *Materiales para válvulas de motores de combustión interna* [12], presenta un conjunto de tablas en las que se refleja la composición química y las características mecánicas de distintos tipos de aceros utilizados para fabricación de válvulas. En su apartado 1, donde se describe el objeto de la norma, se establece: «Esta norma especifica las características de los materiales en la fabricación de válvulas para motores de combustión interna, así como el proceso de fabricación y condiciones de suministro de las mismas...». En su apartado 4. *Proceso de elaboración y fabricación*, se establece: «Salvo acuerdo en contra, el proceso de elaboración de los materiales de fabricación y control del producto quedan a criterio del fabricante y deberán ser comunicados al comprador si éste lo solicita en el pedido». El objeto para el que fue elaborada la norma (apartado 1) pierde parte de su sentido al realizarse la puntualización que se describe en el apartado 4, donde queda todo reducido al acuerdo que establezca el fabricante y el comprador.

La norma UNE-EN 10090:1998. *Aceros y aleaciones para válvulas de motores de combustión interna* [13] aplicable a los materiales que se utilizan para la fabricación de válvulas de admisión y escape de motores de combustión interna. En su apartado 3.1 se relacionan los factores que se deben tener en cuenta en los materiales utilizados para válvulas. En su apartado 6. *Procedimiento de fabricación*, de igual forma que ocurre en la UNE 10030, se especifica que los procesos de fabricación, procesos térmicos, acabados superficiales y procedimientos de fabricación quedan a discreción del fabricante.

La norma, CETA 21381. *Aceros para válvulas de explosión*, es editada en enero de 1964 y establece en su apartado 1. *Objeto*: «Esta norma tiene por objeto orientar sobre el empleo de los aceros finos para válvulas de motores de explosión normalizados» [14]. No se puede establecer de forma más clara y concisa lo que se pretende trasladar a la norma. La norma, que consta de dos páginas, resume las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para la elección de un acero que pretende ser utilizado para la fabricación de válvulas, realizando una descripción breve de las características de los aceros recomendados para la fabricación, indicando las cualidades que cada uno presenta en función de los esfuerzos a los que se encuentra sometido y del régimen de funcionamiento del motor. En su apartado 6. *Bibliografía*, se detallan una serie de libros y material complementario como tablas de consulta. La dificultad que puede suponer la elección de una determinada bibliografía, se verá compensada por la ayuda que sin duda supone el poder disponer de una guía bibliográfica avalada desde un Organismo de Normalización.

Caso 2.2

La norma UNE 18135:1978. *Correas trapeciales y poleas. Transmisión para autovehículos. Dimensiones* [15], que se corresponde con la ISO 2790:1974, tiene por objeto especificar las características dimensionales de las correas y poleas, detallándose los valores de estas características para dos modelos AV10 y AV13.

Si bien es cierto que en algunos casos es discutible encontrar utilidad al contenido que presenta una norma, en el caso de la norma CETA 01315. *Correas trapeciales. Cálculo de la potencia y de la transmisión* [16], ocurre todo lo contrario. Esta norma recoge la influencia de los parámetros que intervienen en la determinación de las características de una transmisión por correa, presentando no sólo una visión del elemento sino además del conjunto de parámetros que intervienen. Si a esto se le añade el componente pedagógico que se refleja en su exposición, la diferencia al compararse con la norma UNE correspondiente resulta significativa.

4. Conclusiones.

Se ha identificado y constatado la relevancia de un cuerpo normativo específico del sector del automóvil, aunque actualmente no vigente: la normativa CETA. Dicha normativa ha sido analizada, presentando un componente pedagógico importante, con una clara elaboración enfocada a cubrir las necesidades en la industria fabricante de vehículos.

El análisis comparativo de las normativas UNE y CETA ha puesto de manifiesto una serie de aspectos relevantes, destacándose los siguientes:

- Aunque no se puede asegurar si la intención pedagógica que se trasladaba a cada una de las normas CETA era intencionada, resulta un elemento interesante para trasladar a la normativa actual.
- Los ejemplos de cálculo y recomendaciones propuestas en la normativa CETA permitían orientarse incluso a aquellos usuarios menos expertos o que se iniciaban en la materia tratada. Los esquemas y representaciones presentados ayudaban de forma inequívoca a dar un carácter más técnico a las normas, facilitando su entendimiento.
- La normativa CETA resultaba mucho más concreta en comparación con la normativa UNE analizada, y con un enfoque específicamente orientado a la fabricación de elementos del sector del automóvil.
- El estudio comparativo ha puesto de manifiesto la precedencia de contenidos y una mayor definición sobre los elementos a normalizar.

Se ha mostrado por tanto la importancia que, para el sector industrial dedicado a la fabricación de vehículos, tuvo el proceso de normalización llevado a cabo. Esto permite considerar a la experiencia normalizadora de CETA como una parte muy interesante del patrimonio industrial español en el ámbito de la fabricación.

5. Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Universidad de Málaga – Campus de Excelencia Internacional Andalucía Tech por su aportación económica al desarrollo de este trabajo.

6. Referencias

- [1] Acta del Consejo del Instituto Nacional de Industria (25/01/1946). INI, 1946.
- [2] Informe de actividades del CETA. CETA, 1947.
- [3] Informe de actividades del CETA. CETA, 1948.
- [4] CETA 00002. Generalidades sobre la Normalización CETA. CETA, 1962.
- [5] CETA 00001. Normalización CETA. Clasificación General. CETA, 1962.

[6] Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos. BOE 1986-26182.

[7] Web de la Asociación Española de Normalización y Certificación.

<http://www.aenor.es/aenor/normas/buscadornormas/buscadornormas.asp#.URi-sWdkhNU> (2013)

[8] M. González. Estudio sobre los requerimientos de normalización en relación con los motores de combustión interna alternativos y propuesta para la enseñanza universitaria en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga (2009).

[9] CETA 10946. Medida de las emisiones de CO en los vehículos automóviles al régimen de ralentí. CETA, 1975.

[10] CETA 10947. Vehículos automóviles. Dispositivos para la medida de la opacidad de los gases de escape de los motores diésel. Funcionamiento en régimen estacionario. CETA, 1975.

[11] CETA 01140. Cierre por excéntrica. Teoría y cálculo. CETA, 1960.

[12] UNE-10030:1988. Materiales para válvulas de motores de combustión interna. AENOR, 1988.

[13] UNE-EN 10090:1985. Aceros y aleaciones para válvulas de motores de combustión interna. AENOR, 1985.

[14] CETA 21381. Aceros para válvulas de explosión. CETA, 1964.

[15] UNE 18135:1978. Correas trapeciales y poleas. Transmisión para auto vehículos. Dimensiones. AENOR, 1978.

[16] CETA 01315. Correas trapeciales. Cálculo de la potencia y de la transmisión. CETA, 1960.