2019

MEMORIA

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO
DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL

Índice

0. Presentación 9
1. Antecedentes 10
2. Patronato 11
3. LCOE. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia 12
3.1. *LCOE Tecnología* 13
3.1.1. Unidad operativa de baja tensión
3.1.2. Unidad operativa de proyectos electromagnéticos 14
3.1.3. Unidad operativa de compatibilidad electromagnética 15
3.1.4. Unidad operativa de eficiencia energética 16
3.1.5. Unidad operativa de homologación europea
3.1.6. Unidad operativa de homologación nacional 17
3.2. *CTAT. Centro Tecnológico de Alta Tensión y Metroñpgía* 18
3.2.1. Área de ensayo de alta tensión y alta corriente
3.2.2. Área de metrología en alta tensión 21
3.2.3. Área de calibración en CC y baja frecuencia en baja tensión y en tiempo y frecuencia 22
3.2.4. Área de calibración óptica 23
3.2.5. Área de ensayos y calibración in situ
3.2.6. Área de I + D + i 24
3.3. *Asesoría y formación* 26
3.3.1. Asesoría
3.3.2. Formación
3.4. *LCOE – 2019* 27
3.4.1. 70 aniversario
3.4.2. Nuevas acreditaciones 2019 30
3.4.3. Reconocimiento internacional y otros acuerdos en certificación 31
3.4.4. Actividades de I +D +i, proyectos y asesoramiento 33
3.4.5. Línea de servicios y asesoramiento normativo y reglamentario 38
3.4.6. Participación en la realización de normas y esquemas de certificación y acreditación 39
3.4.7. Apoyo a administraciones nacionales y europeas en la aplicación de la legislación 43
3.5. *Participación en Foros de reglamentación nacionales e internacionales* 43
3.5.1. Baja tensión, compatibilidad electromagnética y ecodiseño 44
3.5.2. Alta tensión y metrología
3.5.3. Vehículos y componentes 45
3.6. *Jornadas y eventos* 46
3.6.1. Jornadas organizadas por el LCOE
3.6.2. Jornadas con participación del LCOE 47
3.7. *Ferias y congresos* 48
3.7.1. Otros 49
3.8. *Recursos humanos y volumen de actividad* 51
3.8.1. Recursos humanos
3.8.2. Volumen de actividad
3.9. *LCOE – Tecnología. Ensayos tipo por unidades operativas* 52
3.9.1. Unidad operativa de baja tensión
3.9.2. Unidad operativa de proyectos y electrodomésticos
3.9.3. Unidad operativa de compatibilidad electromagnética 53
3.9.4. Unidad operativa de eficiencia energética 54
3.9.5. Unidad operativa de homologación europea
3.9.6. Unidad operativa de homologación nacional 55
3.10. *Centro Tecnológico de Alta Tensión y metrología, CTAT. Ensayos de tipo por área* 56
3.10.1. Área de ensayos de equipos, materiales y cables de alta tensión y alta corriente
3.10.2. Área de metrología 58
3.10.3. Calibración en el área eléctrica de alta tensión 59
3.10.4. Calibración en óptica 60
3.11. *Acreditaciones y reconocimientos* 60
3.11.1. Carácter nacional
3.11.2. Carácter internacional 62
3.11.3. Auditorías y laboratorios de fabricantes
3.11.4. Auditorías internacionales a otros laboratorios
4. Actividades de asuntos generales 63
4.1. *CPI. Estudio del grado de cumplimiento de la legislación relativa a los productos industriales comercializados en España* 63
4.2. *Sistema de calidad y visibilidad externa* 64
5. Unidad de certificación del automóvil 65
6. Actividades gestionadas y coordinadas en colaboración con los laboratorios concertados 69
6.1. *Centro de ensayos y homologaciones*
6.1.1. Investigación y desarrollo
6.1.2. Ensayos, calibraciones, homologaciones e informes técnicos
6.1.3. Formación 77
6.2. *Acreditaciones*
7. Actividades de los Centros propios 79
7.1. *Centro de análisis de desarrollo energético sostenible (CADES)*
7.2. *Centro de investigación en tecnologías ferroviarias* 80
7.3. *Centro de modelado en ingeniería mecánica* 81
7.4. *Especialidades térmicas (EsTer)* 82
8. Participación en sociedades 83
9. Personal 83
10. Premios de la Fundación y becarios 84
10.1. *Premios de la Fundación*
10.2. *Becarios*
11. Información económica 85
11.1. *Balance a 31 de diciembre de 2019*
11.2. *Estructura del estado financiero, 2019* 86
11.3. *Cuenta de resultados analítica, 2019*
12. Informe de auditoría 87

70
LCOE
1949-2019

0. Presentación

Acontecimientos después del cierre...

En la práctica mercantil de rendición de cuentas, existe la figura de "Acontecimientos después del cierre", que se usa para informar de hechos físicos, legales, bélicos, comerciales, etcétera, que pueden repercutir de alguna manera en los resultados del ejercicio ya finalizado; no por efecto directo que afecte a las cuentas (aunque también pueden darse casos) sino por el impacto de esos nuevos hechos en la economía general y sectorial del país.

No es frecuente que al preparar la auditoría contable exhaustiva que se ha de hacer tras cerrar el ejercicio, el auditor se encuentre de repente en el seno de unas condiciones de contorno, que no tienen nada que ver con las que imperaron durante el ejercicio. Cambios así de bruscos se dan muy de tarde en tarde, y no se extienden a nivel mundial. Pero en el paso de 2019 a 2020, las condiciones sanitarias del mundo entero se vinieron abajo, por la rápida expansión del coronavirus, o más exactamente, de la pandemia COVID-19. A la hora de valorar los resultados y el balance, la perspectiva que se veía era tan preocupante, que casi no había posibilidad de mirar hacia atrás con gran alegría por haber cuajado un gran año, sino que toda consideración sobre las cuentas la deglutía la enorme preocupación ante la COVID-19: y ahora, ¿qué?.

Con mayor o menor intensidad, esta pregunta nos la planteamos todos los seres humanos, y todas las entidades del mundo, que cerraron 2019 con mayor o menor gloria, y ahora temen (tememos) un desastre económico que comportaría un enorme deterioro a nivel personal y social.

Curiosamente, como se comprueba en las páginas económicas de esta Memoria, 2019 ha sido el mejor año de la historia de la F2I2, no sólo en términos económicos brutos, sino por la implantación de diversas líneas estratégicas, que ya han comenzado a ser productivas, en el año en curso. Por ejemplo, en el balance los Fondos Propio crecieron un 8%, y el excedente de las cuentas anuales pasó del medio millón. También se incrementó la plantilla, y se pusieron las bases para ganar el concurso internacional (a nivel UE) para prestar asistencia técnica completa al Ministerio de Industria, en su calidad de autoridad nacional de homologación de vehículos.

A la hora del cierre de esta Memoria, aprobadas ya las cuentas por el Patronato a finales de junio, nuestra satisfacción por el ejercicio pasado se vuelve cautela, por no decir temor, por no decir miedo ante los acontecimientos después del cierre.

Aunque hay una faceta del comportamiento de la F2I2 durante la crisis de la COVID-19, que proporciona gran confianza, y es la ejemplar respuesta de todos nuestros productores, que con una flexibilidad absoluta, se avinieron a trabajar en las condiciones muy duras del confinamiento, y ningún acto reglamentario ningún compromiso se quedó sin hacer, aunque en algunos casos hubiera que esperar más plazo que el habitual.

Pero además de la respuesta general impecable, hubo puestos y unidades que en esos acontecimientos de después del cierre tuvieron que bregar lo indecible para mantener nuestras capacidades de cara al futuro, y responder a problemas nada simples, y hacerlo en tiempo real. Tal fue el caso de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, el Coordinador General de Servicios en Tecnogetafe, la Dirección de Tecnología del LCOE, y dentro del LCOE varias unidades, como Compatibilidad Electromagnética y Baja Tensión. La labor de LCOE en la preparación y homologación de componentes y aparatos de respiración asistida, fue felicitada encomiablemente por diversas autoridades y compañías involucradas en ello.

Desde la óptica interna de la Fundación, todos tenemos plena confianza en nuestra gente, y especialmente el Patronato. De hecho, la reacción de este tras aprobar las cuentas y añadir su propia felicitación a nuestros productores, fue la de organizar, dentro de este mismo año, una sesión extraordinaria para tratar temas estratégicos, y contribuir a definir el futuro de nuestra Fundación, sea cual sea el escenario que nos vayamos encontrando, en este inquietante "acontecimiento tras el cierre".

1. Antecedentes

En este documento se recoge la descripción de las actividades llevadas a cabo por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, en adelante FFII, durante el año 2019. La FFII funcionalmente se organiza en unidades propias y cuenta con los laboratorios concertados de la ETSII-UPM en distintos campos de análisis, ensayos, calibraciones y soporte a I+D+i.

2. Patronato

La composición del Patronato a 31 de diciembre de 2019 era el siguiente:

Presidente:	D. Óscar García Suárez
Vicepresidente:	D. Alberto Abánades Velasco
Vocales:	D. Javier Uceda Antolín D. Jose María Martínez-Val Peñalosa (Director de la Fundación) D. Eduardo Montes Pérez del Real D. Francisco Cal Pardo D. Eduardo Martín Baena D. José Luis González Martínez D. José Rodríguez Herrerías D. Emilio Mínguez Torres Dña. Blanca Losada Martín

D. Juan Manuel González García ostenta el cargo de Secretario de la Fundación, aunque no es Patrono.

3. LCOE Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia

Se trata de la Unidad Propia principal de la FFII, tanto en volumen, como en antigüedad y relevancia.

El LCOE se articula en dos grandes centros tecnológicos, LCOE-Tecnología y el Centro Tecnológico de Alta Tensión y Metrología, CTAT.

En nuestra actividad tradicional, el LCOE-Tecnología agrupa las actividades de realización de ensayos en equipos de baja tensión, fotometría, EMC y eficiencia energética, ensayos y homologaciones europeas y nacionales en vehículos, así como de las reformas de vehículos y sus componentes.

El CTAT realiza ensayos en alta tensión tanto en sus instalaciones permanentes como en campo, estudios y proyectos de I+D+i y calibraciones en las áreas eléctrica de alta y baja tensión, de tiempo y frecuencia y de óptica, tanto en los laboratorios de sus dos sedes como "in situ".

En los últimos años se ha hecho un esfuerzo importante de organización y métodos, para alcanzar los objetivos de excelencia y valor añadido, junto con el rigor y buena praxis que nos caracteriza, elementos clave para todos nuestros grupos de interés.

3.1. LCOE - Tecnología

A continuación, se describe en campo de actividad por unidades operativas.

3.1.1. UNIDAD OPERATIVA DE BAJA TENSIÓN

Los ensayos de esta área están relacionados, de una parte, con la seguridad eléctrica y con la protección del usuario y de su entorno frente a riesgos derivados de la utilización del equipo eléctrico, y de otra parte con las prestaciones que proporcionan dichos equipos.

Está fundamentalmente dedicada la evaluación normativa de equipos eléctricos en materia de seguridad y complementado con los requisitos de funcionalidad, cubriendo los ensayos de seguridad eléctrica en relación con la protección del usuario y de su entorno frente a riesgos derivados de la utilización de dichos equipos y se complementa con la evaluación de las prestaciones que proporcionan dichos equipos.

Es, por tanto, una de las áreas más multidisciplinares del LCOE-Tecnología, y destaca por su amplia y conocida experiencia en la normativa de iluminación y fotometría. Además, en estos últimos años, y con el objetivo de ser referencia para nuestros clientes, esta unidad se ha adecuado para la realización de ensayos en equipos electrónicos, equipos eléctricos de uso en laboratorio, equipos electro médico y cargadores de vehículos eléctricos.

A lo largo del año 2019 se ha conseguido el reconocimiento por parte de SASO (Saudi Standars, Metrology and Quality Organisation) como laboratorio acreditado para la realización de ensayos de eficiencia energética cubriendo el campo de luminarias, equipos asociados y lámparas de uso doméstico e industrial. Este reconocimiento queda complementado con la acreditación par parte de esta unidad en materia de seguridad bajo los estándares del IECEE en materia de seguridad que requiere la certificación en esta región. Es de destacar que es uno de los cinco laboratorios que se encuentran en Europa, y el único en España.

También se ha producido la consolidación, dentro del área nacional e internacional, en actividades de certificación para procesos de luminarias en sus prestaciones de funcionalidad y ampliación de la acreditación en el área fotométrica y en la evaluación de los riesgos fotobiológicos derivados de las fuentes de iluminación, en particular el riesgo de luz azul de la tecnología LED. A lo largo de este año se han iniciado las evaluaciones en las fuentes de luz integradas en vehículos con tecnología LED.

Esta unidad cuenta en el edificio de Baja Tensión con varios laboratorios, especializados cada uno en las áreas principales de actividad correspondientes, de los que los más significativos se describen seguidamente.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE LUMINARIAS, EQUIPOS ASOCIADOS A LÁMPARAS Y ELECTRÓNICA

Se dispone de una instalación multidisciplinar para cubrir ensayos de seguridad y funcionalidad en equipos de iluminación (luminarias y equipos asociados). Consta de tres salas anejas para poder cubrir ensayos térmicos hasta 70ºC, con la automatización para la medida de calentamiento y la realización de ensayos de endurancia. Se complementa la actividad con el uso de cámara termográfica.

Además, la unidad operativa tiene la capacidad de realizar diferentes ensayos climáticos. Para ello se dispone de dos cámaras climáticas que permiten la realización de ciclos térmicos y de humedad. También se dispone de una cámara de niebla salina la cual permite verificar las muestras en atmosferas corrosivas.

LABORATORIO DE MEDIDAS FOTOMÉTRICAS

Se dispone de una sala de 20 m lineales donde se ubica un fotogoniómetro de espejo giratorio que permite realizar medidas de luminarias de hasta 2 m de longitud de superficie emisora a una distancia de 14,5 m manteniendo la posición de funcionamiento de la luminaria invariable durante la medida.

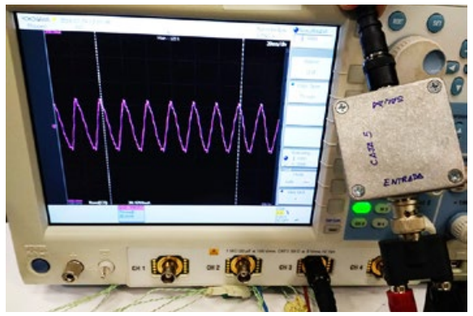
Una segunda sala que dispone de un segundo fotogoniómetro donde se simultanea la medida fotométrica directa y se integra un espectroradiómetro que permite la medida del espectro de la fuente de luz espacialmente, condición requerida por la normativa de referencia.

Se pueden obtener los datos más representativos como Diagramas Polares C-Gamma; Matrices de intensidades, Curvasl-solux; Diagrama Cartesianos, Diagramas de Deslumbramiento; Diagramas de Flujo Zonal; Valores UGR, Factores de utilización y porcentajes de Flujos Hemisféricos de las luminarias. Todos ellos se suministran en los formatos reconocidos internacionalmente, como son el formato IES o EULUMDAT.

Se complementa la medida con el uso de dos espectros radiómetros, uno integrado en una esfera de Ulbricht de 165 cm de diámetro. Se pueden obtener datos espectrales de flujo luminoso y colorimétricos de las fuentes de luz y un segundo que nos permite la medida directa tanto de irradiancia como de radiancia espectral para evaluar el riesgo fotobiológico de fuentes de luz.

3.1.2. UNIDAD OPERATIVA DE PROYECTOS Y ELECTRODOMÉSTICOS

Esta unidad operativa cuenta con laboratorios para los ensayos de seguridad de electrodomésticos de línea blanca, equipos de climatización, equipamiento de restauración y hostelería, pequeño electrodoméstico y controles automáticos.



Se realizan ensayos para certificación de productos y de inspección de mercado, cubiertos por acreditación ENAC yCB.

Asimismo, se realizan proyectos de colaboración con fabricantes interesados en el desarrollo de los productos teniendo en cuanto los requisitos de las normas desde el comienzo del proyecto, para evitar el impacto de cambios en fases avanzadas del desarrollo. Para proyectos con alcance a otras unidades operativas (eficiencia energética, EMC) existe una coordinación dentro de LCOE que facilita al cliente el desarrollo del proyecto en los distintos ámbitos.

Además de los ensayos habituales del ámbito de electrodomésticos, se han realizado ensayos en otros ámbitos, según se muestra a continuación:

- Mediciones de campos electromagnéticos en instalaciones
- Ensayos de equipo eléctrico de máquinas
- Intercomparaciones
- Auditorías de laboratorio de cliente
- Ensayo de Equipos de climatización para automóviles
- Ensayo de Equipos relacionados con la electrificación del automóvil
- Ensayo de Equipos
- Equipos de Hostelería
- Equipamiento para aplicaciones militares

3.1.3. UNIDAD OPERATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

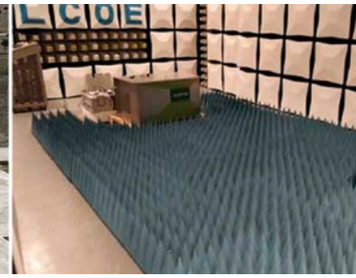
En esta área se incluyen los ensayos de emisión y de inmunidad, conducida y radiada, en todo tipo de aparatos eléctricos cubiertos por las Directivas que son competencia del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR), y en las que el LCOE es organismo notificado: aparatos domésticos, componentes electrónicos, luminarias, equipos de control y regulación, equipos industriales, científicos y médicos, etc.

Esta área de ensayos que se encuentra ubicada en el edifico de Baja Tensión de las instalaciones de TECNOGETAFE y cuenta con diferentes cámaras de ensayo. Destaca la cámara semianecoica de dimensiones 8 m x 5 m x 4 m, permite la medida a 3 m y está caracterizada hasta 18 GHz y permite la realización de ensayos de emisión e inmunidad a las perturbaciones radiadas. Se complementa con una celda GTEM que permite la realización de ensayos de inmunidad radiada hasta intensidades de campo de 180 V/m.

Como complemento a la oferta de ensayos de inmunidad en nuestra sede, se han adquirido nuevos generadores de onda amortiguada (Ring-Wave) y amplificadores de señal, para la dotación de una nueva instalación móvil de ensayos de emisión e inmunidad para vehículos, que permite la realización de ensayos in situ o en un área abierta de ensayos (OATS) y ampliando la banda de ensayo hasta 6 GHz.

En 2019 se ha ampliado su oferta de ensayos, con las nuevas acreditaciones ENAC para realizar ensayos recogidos en la nueva Directiva RED de equipos de Telecomunicaciones.

Por otra parte, se realizan medidas de las radiaciones electromagnéticas producidas por electrodomésticos y luminarias que afectan a los seres vivos, conforme a la Directiva de Baja Tensión.



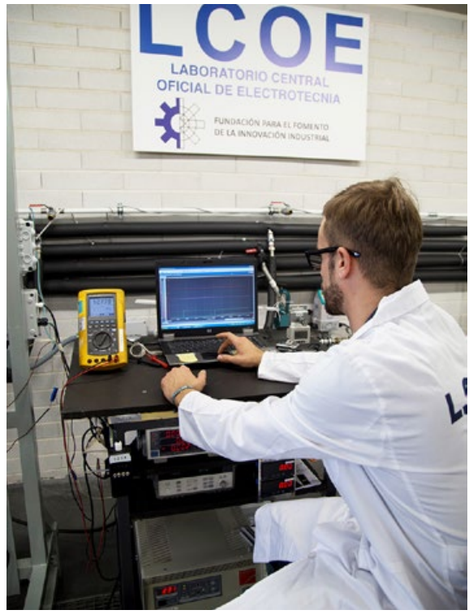
Esta unidad operativa, como Servicio Técnico designado y reconocido por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR), también desarrolla, los ensayos relativos al Reglamento 10, sobre Compatibilidad electromagnética, para la homologación europea de vehículos de todas las categorías y sus componentes y, a nivel nacional, para la homologación individual y reformas, así como el Reglamento 100-02 sobre la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo moto propulsor, respecto a la seguridad eléctrica en Vehículos y los requisitos de un sistema de acumulación de

energía recargable (REESS), cubriendo los ensayos tanto de la parte 1 habituales, como los de la parte 2, referente al pack de baterías completo como componente, con lo que se da cobertura a la demanda de falta de laboratorios que cubran esa serie de ensayos necesarios para el sector del automóvil eléctrico o Hibrido.

3.1.4. UNIDAD OPERATIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En esta área se llevan a cabo ensayos con fines de certificación voluntaria y acreditación del cumplimiento de los requisitos esenciales de las directivas de Ecodiseño (ErP y Etiquetado Energético) y sus reglamentos delegados, aplicables a los productos que solicitan fabricantes e importadores, y también, para la inspección que las diferentes administraciones realizan anualmente conforme a lo establecido en dichas directivas y reglamentos aplicables.

Cuenta con laboratorios destinados a realizar ensayos de eficiencia energética en aparatos de línea blanca (lavadoras, secadoras, frigoríficos, hornos, encimeras de cocción, termos, etc.), lámparas, luminarias y equipos eléctricos y electrónicos.



Participa de manera muy activa en proyectos europeos dentro del ámbito del Horizonte 2020 tal y como se describe en el correspondiente apartado de esta memoria.

A lo largo del año 2019 se ha conseguido el reconocimiento por parte de SASO (Saudi Standars, Metrology and Quality Organisation) como laboratorio acreditado para la realización de ensayos de eficiencia energética en aparatos de refrigeración, lavadoras, secadoras y campo de luminarias, equipos asociados y lámparas de uso doméstico e industrial.

Por otro lado, la oferta de ensayos de esta unidad se ha aumentado incluyendo ensayos sobre sistemas para evitar el vertido de energía a la red dentro del marco del Anexo I de la ITC-BT-40 sobre instalaciones generadoras de baja tensión.

3.1.5. UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN EUROPEA

Esta unidad cuenta con un completo equipamiento para la realización de los ensayos de acuerdo con los Reglamentos CEPE-ONU. Destacan un túnel fotométrico de 25 m que mediante un goniómetro H-V equipado con células fotométricas, colorímetros o retroreflectores permiten la realización de ensayos para la homologación de muchos de los componentes luminosos incorporados en los vehículos y que se relacionan más adelante

También se dispone de un laboratorio de vidrios y retrovisores que permiten homologar los parabrisas y lunas con que se equipan los vehículos.

Además de utilización de pistas ISO de ruido para poder hacer ensayos a vehículos de emisiones sonoras.

Además de estas instalaciones en LCOE TECNOGETAFE, se disponen de ingenieros y técnicos de ensayos de homologación para poder hacer ensayos in situ en instalaciones de fabricantes para ensayos de vehículos como ruido, avisador acústico o como actos reglamentarios de instalación como alumbrado y señalización o instalación de dispositivos de visión indirecta entre otros ensayos.

La Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, ha designado al LCOE de la FFII, como SERVICIO TÉCNICO OFICIAL para la realización de los ensayos relativos a la baliza de señalización de peligro la V-16 que está siendo una novedad en el mercado de los componentes a vehículos. Esto ha sido posible por la acreditación ENAC según ISO-17025 del R-65ECE de señales de emergencia.

Esta designación se suma a las que ya posee el LCOE, y permite prestar servicios para la homologación de vehículos (tipo y unitarias, además de reformas) y para componentes (homologaciones parciales de EMC, conjuntos funcionales).

3.1.6. UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN NACIONAL

En el ámbito nacional (RD 750/2010; RD 866/2010 y RD 2028/1986), el LCOE está designado como Servicio Técnico Oficial por el Ministerio de industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR) para:

HOMOLOGACIONES DE TIPO NACIONALES: Homologaciones genéricas para un "tipo" de vehículo, según definición RD 750/2010, pudiendo ser:

- Pequeñas series Nacionales (NKS)
- Homologaciones Nacionales categorías R y S, MA1 y MA2

HOMOLOGACION INDIVIDUAL VEHICULO COMPLETADO (MULTIFASE): Homologaciones de vehículos incompletos que se completan por un fabricante de segunda fase o fases sucesivas, llamadas multifase, de acuerdo con el RD 750/2010, de las categorías M, N y O.

HOMOLOGACION INDIVIDUAL DE VEHÍCULO COMPLETO: Homologaciones de vehículos completos para aquellos vehículos que no disponen de homologación CE de tipo y no se corresponden con una contraseña de homologación nacional española, pertenecientes al Espacio Económico Europeo (E.E.E) o a terceros países (fuera del EEE) para todas las categorías de vehículos.

CERTIFICADO EQUIPARACIÓN CON CONTRASENA HOMOLOGACIÓN ESPANOLA: Para vehículos completos matriculados en el Espacio Económica Europeo (EEE) que se correspondan con una homologación nacional de tipo española o una pequeña serie nacional española, para cualquier categoría de vehículo.

CERTIFICADO CUMPLIMIENTO RD 2028/86: Emisión de documento acreditativo del cumplimiento de los Actos Reglamentarios en vehículos que no han sido matriculados anteriormente.

CONJUNTOS FUNCIONALES: El LCOE se encuentra designado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR) para la emisión de Conjuntos Funcionales. Esta actividad consiste en legalizar una misma transformación en un tipo de vehículo matriculado, con uno o varios componentes, para que sea válido para otros vehículos del mismo tipo legalizado. Una vez obtenida la resolución ministerial, para cada transformación que se corresponda con el conjunto funcional legalizado, el propio fabricante o el Servicio Técnico de reformas (STR), tiene que emitir un certificado de conformidad autorizando la instalación de dicho Conjunto Funcional.

REFORMAS SEGÚN RD 866/2010: En el ámbito de vehículos matriculados, cualquier adaptación o transformación de un vehículo (reformas), se encuentra regulado por lo establecido en el RD 866/2010.

Para todas las actividades se dispone de una amplia zona de ensayos para la inspección de vehículos, incluyendo en la misma dos fosos de inspección de hasta 8 Tn por eje que permite la realización de las inspecciones reglamentarias en el ámbito de la homologación europea y nacional.

El LCOE está designado por diversas Comunidades Autónomas para:

CATALOGACIÓN DE VEHÍCULOS HISTÓRICOS: Según R.D. 1247/1995 de 1 de julio, que aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos.

3.2. CTAT - Centro Tecnológico de Alta Tensión y Metrología

A continuación, se describe el campo de actividad de cada una de las áreas que componen el CTAT.

3.2.1. ÁREAS DE ENSAYO DE ALTA TENSIÓN Y ALTA CORRIENTE

El CTAT cuenta con dos sedes dedicadas a los ensayos de alta tensión y de alta corriente. Los ensayos de alta tensión se realizan en la sede principal de TECNOGETAFE y los ensayos de alta corriente en la Sede de Getafe 1.

También se realizan numerosos ensayos y medidas en campo, por ejemplo, ensayos de sistemas de cables aislados de alta tensión antes de su puesta en servicio (líneas de transporte, enlaces en subestaciones, líneas de evacuación de parques eólicos, etc.) o ensayos de subestaciones blindadas GIS. Los ensayos en campo se describen en el apartado 3.2.5.

El laboratorio de alta tensión de TECNOGETAFE dispone de dos naves independientes y apantalladas de 40 m x 25 m x 25 m y de 29 m x 13 m x 12 m respectivamente, lo que le convierte en el laboratorio independiente español de mayor nivel de tensión de ensayo y medida acreditado, además de contar con reconocido prestigio nacional e internacional. En la nave de mayores dimensiones se dispone de un generador de impulsos tipo rayo de 2,4 MV diseñado y construido por el propio departamento de alta tensión del LCOE y de un generador de frecuencia industrial (50 /60 Hz) de tensión nominal de 1MV.

Durante 2019 destacan el gran número de ensayos realizados sobre equipos y materiales destinados a las redes de media y alta tensión, tanto para el territorio nacional como para compañías eléctricas de Europa, América y Asia.

Entre otros ensayos en el laboratorio de Alta Tensión se realizaron durante 2019 todos los ensayos de tipo en transformadores de medida de intensidad, de tensión capacitivos y de tensión inductivos de Um= 420 kV conforme a la normativa IEC 61869-2, IEC 61869-3 e IEC 61869-5, fabricados por ARTECHE y PFIFFNER, siendo SEC, la compañía eléctrica de Arabia Saudí el cliente final.

También cabe destacar como una de las principales actividades del laboratorio de Alta Tensión en este año, la realización de ensayos tipo en transformadores de tensión de hasta 100 kVA utilizados para alimentación de servicios auxiliares en subestaciones de Um= 420 kV y Um = 245 kV conforme a normativa IEEE e IEC.

Juntamente con un suministrador se ha diseñado una estación de ensayos en la sala de media tensión del Laboratorio que permite simular las condiciones de funcionamiento de los transformadores de potencia tipo secos como si estuvieran instalados en la góndola de los aerogeneradores.

Para la ejecución del proyecto se ha instalado en el laboratorio un túnel de viento que simula las condiciones de viento reales en los aerogeneradores de los parques eólicos y se han diseñado tres envolventes para las configuraciones 2X, 3X y 4X que simulan los sistemas de ventilación del habitáculo real en el que se ubica el transformador.

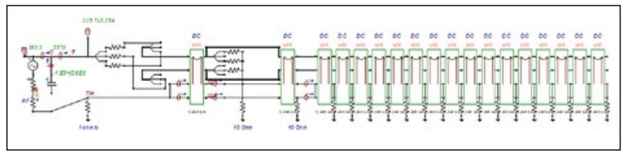
Mediante esta instalación se han ejecutado ensayos de calentamiento en condiciones nominales de operación sobre transformadores de potencia de 2900 kVA, 3900 kVA y 5500 kVA de diferentes fabricantes nacionales e internacionales con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento del transformador y monitorizar las temperaturas alcanzadas en el interior de la envolvente.

Para la realización de ensayos de corriente de cortocircuito de corta duración en transformadores de medida y en centros de transformación prefabricados de diversos fabricantes se han utilizado las instalaciones del Laboratorio HPL de BOROA (Bilbao), realizando el LCOE las correspondientes medidas "in situ" de las formas de onda aplicadas a la muestra bajo ensayo, para las cuales se dispone de la correspondiente acreditación de ENAC según el número de expediente nº3/LE 130

El LCOE realizó un ensayo de calentamiento con inyección de corriente de 2400 A en un tramo de línea de alta tensión de 220 kV en Zaragoza.

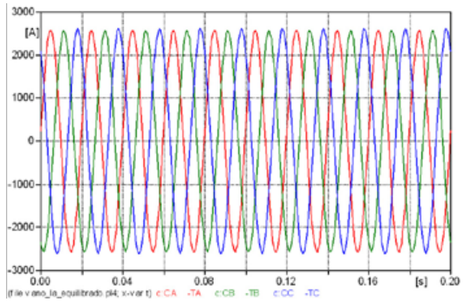
Durante el mes de noviembre, un grupo de técnicos de ensayo del Centro Tecnológico de Alta tensión del LCOE prepararon y ejecutaron un ensayo de calentamiento sobre un tramo de aproximadamente 250 metros de la línea de alta tensión que une dos subestaciones en la provincia de Zaragoza.

Previamente al ensayo se realizaron numerosas simulaciones sobre la forma óptima de realizar la inyección de corriente. El ensayo ha corroborado las simulaciones realizadas.



Simulaciones numéricas previas para determinar cómo realizar el ensayo de la línea

El ensayo de calentamiento consistió en la inyección de intensidad trifásica sobre conductores de los dos circuitos de la línea de 220 kV objeto del estudio. Los estudios requerían inyectar distintos valores de intensidad por la línea durante 15 horas llegando hasta 2400 A durante 3 horas. Para ello fue necesario suministrar, mediante un grupo motor generador del LCOE, una potencia activa de 300 kVA y una potencia aparente de más de 1500 kVA, con baterías de condensadores.



Oscilograma de las corrientes inyectadas durante el ensayo

Durante las pruebas el LCOE registró las intensidades inyectadas en los conductores de fase, así como las intensidades inducidas en cables de guarda de la línea, como fuente de información para estudios posteriores. Durante el ensayo, otras empresas contratadas por el titular de la línea realizaron medidas de la temperatura alcanzada por los conductores de fase y obtuvieron registros topográficos del trazado de la línea para verificar los efectos del calentamiento.

3.2.2. ÁREA DE METROLOGÍA EN ALTA TENSIÓN

Durante este año se han realizado calibraciones de sistemas de medida patrones de alta tensión, tanto para laboratorios de alta tensión españoles como extranjeros de Europa, América y África.

Es de destacar que el LCOE es el laboratorio asociado al CEM (Centro Español de Metrología) para las magnitudes de alta tensión, depositario de los patrones nacionales de alta tensión, reconocido a través del R. D. 346/2001.

Es por ello Instituto Designado (DI) dentro de EURAMET (Asociación Europea de Institutos Nacionales de Metrología). Como tal DI, el LCOE ha participado en proyectos europeos de investigación en Metrología encaminados sobre todo al desarrollo de nuevos sensores de medida y al fomento y mejora de las redes inteligentes ("Smart Grids") asociadas al transporte y la distribución de energía eléctrica.

El LCOE desarrolla una importante labor de custodia, mantenimiento y diseminación de la trazabilidad de la magnitud de alta tensión. Sus patrones basados en divisores de alta precisión, sistemas de diodos Zener y transformadores patrones junto con los excelentes resultados en diferentes comparaciones internacionales con otro laboratorios de referencia, garantiza que el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIMP) reconozca las capacidades metrológicas (CMC´s) del LCOE para las magnitudes de alta tensión continua hasta 200 kV, alta tensión alterna hasta 500 kV, relación de transformación de corriente alterna 50 o 60 Hz tanto en tensión como en ángulos hasta 500 kV e impulsos de alta tensión de hasta 700 kV.

El LCOE mantiene actualizadas sus Capacidades de Medida y Calibración (CMC´s) dentro de la base de datos KCDB del BIPM. Después de un período de revisión de más de dos años, el LCOE ha ampliado sus capacidades de medida y calibración reconocidas en el BIPM, tal y aparecen publicadas en la base de datos KCDB,

https://kcdb.bipm.org/appendixC/EM/ES/EM_ES.pdf

Extracto página web BIPM

Destaca la ampliación de la capacidad de medida en tensión alterna, valor eficaz, de pico, relación o ángulo desde un nivel máximo de 240 kV hasta 500 kV, así como la incorporación de la magnitud de alta corriente hasta 8 kA, tanto para la calibración en relación de transformación como en ángulo.

El LCOE también es verificador de medidas eléctricas reconocido por la Comunidad de Madrid para verificaciones en origen de transformadores de medida de alta tensión de corriente o tensión utilizados para medida fiscal.

Los laboratorios de Metrología eléctrica de alta tensión también cuentan con la acreditación ENAC número 1/LC 10.001.

Es de destacar que es el primer laboratorio acreditado por ENAC para la calibración de generadores de alta tensión VLF

Los generadores de muy baja frecuencia o VLF permiten hacer ensayos de campo de equipos con alta capacidad eléctrica tales como cables y generadores. Cuanto menor es la frecuencia de una fuente AC, menor es la corriente y la potencia requeridas para aplicar una tensión determinada a una carga principalmente capacitiva. A 0,1 Hz, se requiere 500 veces menos potencia para probar un cable que a 50 Hz. Los generadores VLF permiten aplicar la misma tensión, pero pueden ser más ligeros que un equipo equivalente de 50 Hz, su uso se combina generalmente con la medida de descargas parciales.

El LCOE dentro del expediente de calibración LC 10.001 revisión 12, es el primer laboratorio acreditado por ENAC para calibrar estos generadores para frecuencias de funcionamiento entre 0,01 Hz y 1 Hz y tensiones hasta 100 kV.

3.2.3. ÁREA DE CALIBRACIÓN EN CC Y BAJA FRECUENCIA EN BAJA TENSIÓN Y EN TIEMPO Y FRECUENCIA

Durante 2019 el número calibraciones realizadas en la sede de Getafe 1 han sido 1.985, contando las realizadas en las áreas de baja tensión en corriente continua y baja frecuencia, tiempo y frecuencia y óptica.

Los laboratorios de Metrología eléctrica del LCOE desarrollan su actividad en las distintas áreas acreditadas por ENAC, según la acreditación número 1/LC 10.001. El servicio de calibración prestado por el LCOE en estas áreas se puede dividir en los siguientes campos principales:

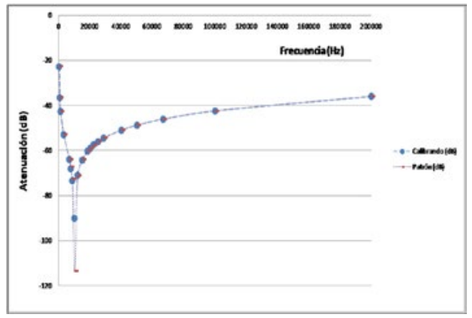
- Electricidad, corriente continua y baja frecuencia.
- Tiempo y frecuencia y electricidad de Alta frecuencia (calibración de osciloscopios, frecuencímetros, tacómetros y comprobadores de diferenciales).
- Magnetismo

El departamento de Metrología del LCOE presta también otros servicios de confirmación metrológica, complementarios a la simple calibración de los equipos de medida, incluyendo en los certificados de calibración cierta información complementaria necesaria, siempre de acuerdo con las instrucciones del cliente:

- Determinación de los errores intrínsecos asociados a la calibración.
- Comparación de los errores intrínsecos con las especificaciones o clase de precisión del equipo, o con los criterios de aceptación y rechazo, CAR, establecidos por el cliente.
- Ajuste del equipo cuando sea posible y previo acuerdo con el cliente.
- Etiquetado de los instrumentos calibrados, y sellado de integridad en caso necesario.
- Calibraciones a medida según especificaciones particulares.
- Servicio de reparaciones en caso necesario.

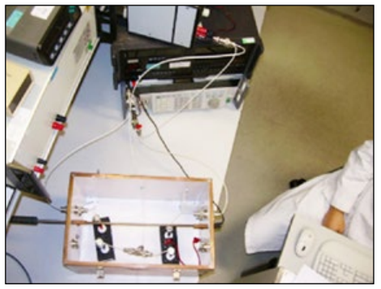
Entre las calibraciones realizadas en 2019 destacan las de calibradores multifunción de altas prestaciones, multímetros de alta resolución (8 ½ dígitos), patrones de resistencia, inductancia o capacidad, puentes RLC, puentes de medida de capacidad y tangente de delta, puentes de medida de relación de transformación, calibradores de potencia y energía, patrones de medida de energía, armónicos y flicker, además de otros equipos de carácter más industrial como megóhmetros, multímetros de mano o de banco, comprobadores de baja tensión, telurómetros, cajas de décadas de resistencia, inductancia o capacidad y pinzas amperimétricas o batimétricas.

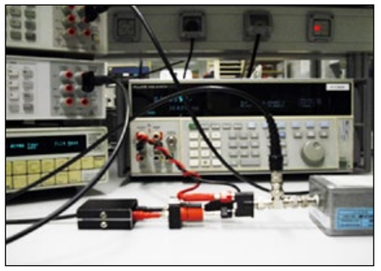
En 2019 el Laboratorio de Metrología del LCOE ha mejorado la calibración de Analizadores de Respuesta en Frecuencia (a menudo denominado SFRA por sus siglas en ingles). Este tipo de equipo resulta muy útil para probar la integridad mecánica de los núcleos del transformador, los devanados y los bastidores de presión de los transformadores de potencia.



Registro de calibración de un SFRA

El LCOE puede calibrar dentro de su alcance de acreditación de ENAC generadores de muy baja frecuencia o VLF utilizados para hacer ensayos de campo para comprobación del aislamiento de equipos con alta capacidad eléctrica tales como cables y generadores. Cuanto menor es la frecuencia de una fuente AC, menor es la corriente y la potencia requeridas para aplicar una tensión determinada a una carga principalmente capacitiva. A 0,1 Hz, se requiere 500 veces menos potencia para probar un cable que a 50 Hz. El LCOE dentro del expediente de calibración LC 10.001, es el primer laboratorio acreditado por ENAC para calibrar estos generadores para frecuencias de funcionamiento entre 0,01 Hz y 1 Hz y tensiones hasta 100 kV.



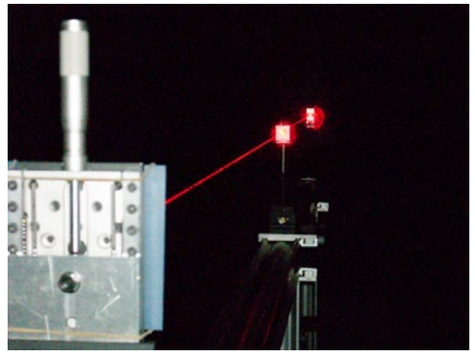


3.2.4. ÁREA DE CALIBRACIÓN ÓPTICA

El LCOE ha realizado la mayor parte de sus trabajos en esta área bajo la acreditación ENAC para la calibración de luxómetros y de luminancímetros. Estos instrumentos se utilizan habitualmente por las entidades de inspección en distintos campos reglamentarios (Reglamento de Eficiencia Energético en instalaciones de Alumbrado exterior, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Reglamento de Ascensores, Código Técnico de la Edificación), con objeto de evaluar si los niveles de iluminación satisfacen los límites de iluminancia y uniformidad establecidos. Se utilizan también por las Mutuas de Prevención de Riesgos Laborales cuando verifican si la iluminación es adecuada al tipo de actividad laboral que se realiza.

El Laboratorio dispone de un banco fotométrico, de manera que los luxómetros se calibran por el método de sustitución. La combinación adecuada de distintos patrones y distancias permite alcanzar valores de iluminancia muy bajos, especiales para comprobar el funcionamiento de los luxómetros cuando se mide el alumbrado de emergencia y antipático en locales de pública concurrencia La acreditación ENAC se extiende desde niveles de iluminación muy pequeños (0,4 lux) hasta 3000 lux, aunque se pueden llegar a aplicar niveles mayores de hasta 8000 lux, con trazabilidad al Laboratorio Nacional del CSIC. También se calibran luminancímetros o medidores de cd/m^2 que se deben utilizar según el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008). Las medidas de luminancia son necesarias, entre otras aplicaciones para comprobar el resplandor luminoso nocturno y la luz intrusa o molesta, cuyos valores máximos están limitados en la ITC-EA 03. El rango de medidas acreditadas por ENAC se extiende desde 1,8 cd/m^2 hasta 1000 cd/m^2.

El LCOE cuenta con la acreditación de ENAC para la calibración de luxómetros con distintas fuentes de luz, incluido el iluminante tipo Led, cuyo uso es cada vez mayor, además de los iluminantes tipo A y fluorescente.



3.2.5. ÁREA DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES IN SITU

El año 2019 ha sido nuevamente un año de gran actividad en el área de ensayos y calibraciones in situ. Se han realizado los

ensayos de puesta en servicio de numerosos sistemas nuevos de cable de la red de transporte, principalmente ensayos "offline"; también ha habido gran actividad en lo que respecta a los ensayos "online", que con fines de mantenimiento y verificación periódica del estado del aislamiento de líneas o instalaciones de alta tensión en servicio de Compañías Eléctricas en sus instalaciones.

Entre los ensayos "offline" realizados, cabe destacar la continuación de los ensayos de puesta en servicio de las nuevas subestaciones y líneas que se van a incorporar al sistema eléctrico de transporte a 220 kV y 66 kV, y que se iniciaron en 2018.

Por otra parte, en este año se ha continuado la realización de las medidas de evaluación del aislamiento mediante la medida de descargas parciales con las líneas en servicio ("online") en los cables subterráneos de alta tensión de líneas de transporte de España.

Se realizaron además diferentes ensayos de puesta en servicio de líneas que ya han estado en servicio, tras una ampliación o modificación de estas; en estos casos la evaluación del estado del aislamiento se suele realizar mediante una monitorización continua de descargas parciales durante 24 horas con la línea alimentada a su tensión de servicio, pero sin carga.

El LCOE fue seleccionado para la realización de medidas de calidad de onda en subestaciones, en corriente continua; estas medidas se realizaron para proporcionar una base de diseño de los sistemas HVDC y SVC del proyecto, partiendo de los resultados de las medidas realizadas del contenido de armónicos existente en la red, "ambient harmonics", y otras magnitudes como el desequilibrio de tensiones y el "flicker"). Estas medidas se realizaron durante dos semanas consecutivas, empleando un transformador patrón caracterizado para la medida de armónicos que se conecta directamente a la red de alta tensión.

En calibración in situ, en 2019 se ha consolidado la actividad internacional del LCOE, con calibraciones "In Situ" realizadas en México, Italia y Portugal.

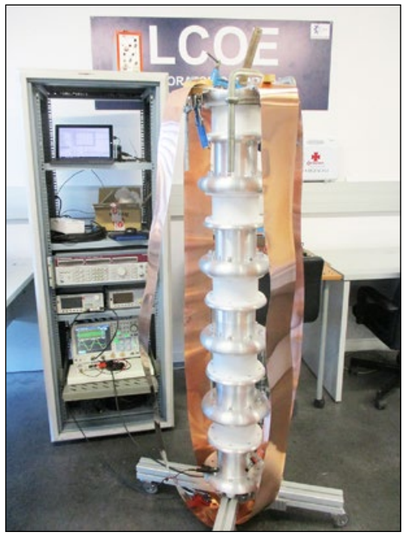
La adquisición y puesta en marcha de nuevos patrones de relación ha permitido mejorar la incertidumbre de las calibraciones in situ de las magnitudes de relación de tensión y relación de intensidad.

3.2.6. ÁREA DE I + D + i

Durante 2019, el área de I+D+i del LCOE-CTAT ha continuado con sus líneas de trabajo en busca de mantener al LCOE en primera línea como laboratorio de referencia en España y en Europa participando en los grupos de trabajo y proyectos de investigación, así como dotar de nuevas soluciones a la industria y al propio laboratorio.

En 2019 se han desarrollado los siguientes proyectos propios de I+D+i en AT con la colaboración de alumnos de la UPM:

- Diseño de un generador en corriente continua de 1,2 MV: El objetivo de este proyecto ha sido el diseño de un generador de alta tensión en corriente continua de 1,2 MV; 40 mA utilizando el principio de la cascada de Greinacher y una configuración con condensadores planos.
- Construcción de un divisor mixto resistivo-capacitivo para alta tensión corriente continua, HVDC. Este divisor tiene una concepción modular que permitirá su escalamiento hasta 1,2 MV. En 2019 se ha construido el primer módulo de 200 kV, que consta de cinco unidades elementales de 40 kV aisladas en SF6 procedentes de un diseño realizado con motivo del proyecto EMRP ENG61 ya finalizado.



Los principales proyectos europeos de I+D+i desarrollados en 2019 corresponden a las líneas de trabajo que el CTAT del LCOE viene desarrollando en los últimos años, en las áreas de Alta Tensión y Metrología, ya que la mayoría de los proyectos son plurianuales. A continuación, se resumen los principales proyectos europeos en curso:

- EMPIR 15NRM02 UHV: "Techniques for ultrahigh voltage and very fast transients". El proyecto ha continuado con el objetivo de mejorar la normativa internacional sobre transitorios de frente muy rápido típicos en GIS y descargas parciales. Se terminó la construcción de la primera instalación de ensayo tipo GIS en el mundo para la medida y calibración de transitorios de frente muy rápido. También se elaboraron los procedimientos: "Procedure for the qualification of PD analysers working in the High Frequency range (0.1-30 MHz) used to analyse the insulation condition of HV DC and AC cable systems" y "Procedure for the calibration of wideband measuring systems used for Very Fast Transient over-voltages in GIS", con el fin de ampliar las capacidades de medida y calibración, CMC´s del LCOE en la base de datos, KCDB del BIPM.

- MEAN4SG Marie Curie ITN. Se ha continuado el proyecto centrando en desarrollar un método para la detección de cuatro tipos diferentes de defectos en las pantallas de los sistemas de cables de alta tensión en configuración "cross-bonding". Se realizaron medidas en campo en varias líneas eléctricas distintas para posteriormente aplicar el criterio de detección de fallos desarrollado. En todos los casos se probó su eficacia. Este método fue publicado en la prestigiosa revista IEEE: "Transactions on Power Delivery" con el título de:"Detection and Localization of Defects in Cable Sheath of Cross-Bonding Configuration by Sheath Currents".

- EMPIR 16ENG04 MyRailS: "Metrology for smart energy management in electric railway systems". En 2019 se ha construido en el laboratorio de I+D+i una nueva instalación de calibración para sistemas de medida de energía. Dicha instalación tiene la capacidad de generar y medir 25 kV, 500 A con armónicos hasta 5 kHz. Además de caracterizar dicha instalación, se realizó una primera calibración con un sistema de medida comercial.

El área de I+D+i LCOE viene realizando regularmente estudios y evaluaciones de soluciones en los sistemas de puesta a tierra de las líneas de alta tensión (tensión nominal de la línea mayor de 66 kV) existentes y nuevas que disponen de tramos soterrados. Para ello se estudian las tensiones y corrientes inducidas en las pantallas de los cables en régimen permanente y las sobretensiones temporales y transitorias en las pantallas de los cables debidas a cortocircuitos mediante el modelado de las líneas en ATP y en el software SPACS de desarrollo propio.

Además, se han realizado proyectos privados de desarrollo en innovación entre los que destacan:

- "Sistema de medida e interpretación de las corrientes en las pantallas de los cables de Alta Tensión"
- "Revisión del generador de impulsos tipo Marx: Ampliación del nivel de tensión, registrador de ondas y software".

3.3. AF - Asesoría y Formación

3.3.1. ASESORÍA

Durante el año 2019 se han realizado trabajos de diseño, implantación y seguimiento del Sistema de Calidad de distintos laboratorios, y entidades de inspección y organismos de certificación.

Estos trabajos han comprendido las fases de diseño, elaboración y desarrollo del soporte del sistema de calidad, su implantación, así como su evaluación y seguimiento.

Como en años anteriores, personal de la Fundación ha realizado distintas auditorías a laboratorios de ensayo, calibración y metrología legal para ENAC, y también para el O.N. 0318 según la norma UNE EN ISO 13485.

Dentro del Contrato con la Agencia Española del Medicamento y el Producto Sanitario (AEMPS), durante este año se han continuado los servicios de apoyo técnico en la validación de solicitudes de certificación CE de productos sanitarios, apoyo técnico en la comprobación de sistemas de la calidad de fabricantes de productos sanitarios y subcontratistas y apoyo técnico en la revisión de expedientes de comunicaciones y de control de mercado de productos sanitarios.

En el ámbito del R.D. 110/2015 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, se ha firmado un convenio de colaboración con los Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAPs) pertenecientes al grupo de trabajo OFIRAEE en campos de actividades de interés común relacionados con la aplicación del Real Decreto señalado.

3.3.2. FORMACIÓN

Las actividades de diseño e impartición de las jornadas y cursos del área de Formación disponen de certificación ISO 9001. Las áreas de especialidad son la Seguridad Industrial y Calidad en laboratorios y entidades de inspección.

Durante el año 2019 se han organizado un total de cuatro jornadas y ocho cursos, de los cuales cinco en el área de Seguridad Industrial (de los que cuatro han sido subvencionados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR) y uno a medida, así como y siete en el área de calidad, seis ellos en la modalidad online y uno a medida.

Estos cursos se han celebrado en diversas Comunidades Autónomas, con un total de 185 alumnos y 3.207 horas.

Seguidamente se relacionan los diferentes cursos impartidos, agrupados por áreas.

SEGURIDAD INDUSTRIAL (PARCIALMENTE SUBVENCIONADOS POR EL MINCOTUR)

- Jornada sobre Infraestructura para la recarga del Vehículo Eléctrico y requisitos de la instalación según la ITC-BT 52
- Jornada sobre Aplicación práctica del reglamento de líneas de alta tensión
- Jornada sobre las Guías de Aplicación del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión RD 337/2014

CURSOS A MEDIDA

- Curso sobre "Gestión de la Calidad en Laboratorios. Novedades de la Norma ISO 17025:2017", impartidas dos ediciones.
- Curso sobre la Aplicación Práctica del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

CURSOS ON-LINE

- Curso sobre ISO 17025:2005. Implantación y Gestión de la Calidad en Laboratorios
- Curso sobre ISO 17020:2012. Implantación y Gestión de la Calidad en Entidades de Inspección

	Cursos	*Alumnos*
Seguridad industrial	4	107
A medida	2	48
On-line	6	30
Total	**12**	**185**

3.4. LCOE -2019

3.4.1. 70 ANIVERSARIO LCOE

El pasado 11 de octubre de 2019 tuvo lugar en las instalaciones de TECNOGETAFE la Jornada de celebración del 70 aniversario del LCOE.

Asistieron además del personal del LCOE y Unidades Propias de la FFII, el presidente de la FFII, el Subdirector General de Calidad y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, varios Patronos de la FFII, así como Ingenieros del Estado de dicho Ministerio. El Salón de Actos de TECNOGETAFE se quedó pequeño para acoger a la concurrencia, y buena parte siguió el acto desde dependencias anejas.

El Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, LCOE, como tal arranca en 1949 por orden conjunta de los Ministerios de Industria y Comercio y de Educación Nacional, sobre la base de la Orden anterior del Laboratorio Central de Comprobaciones Eléctricas, de 1943.

Durante estos 70 años, el LCOE ha seguido siendo fiel a su espíritu creador, que no es otro que dar servicio de ensayos, medidas e inspecciones en el ámbito electrotécnico y de vehículos, a la industria en general y apoyo/soporte a la Administración actualizado y mejorado continuamente tanto en servicios como en ámbito de actuación a la realidad industrial actual y los retos de futuro.

En este tiempo el LCOE ha ido creciendo y diversificándose desde sus campos iniciales de actuación en las verificaciones eléctricas de contadores, los ensayos de Alta y Baja Tensión y las pruebas y simulaciones con el Analizador de Redes. Así, pronto se realizaron medidas en máquinas eléctricas y aparamenta en general, así como calibraciones en distintas magnitudes eléctricas y relacionadas. Más adelante se incorporaron ensayos del automóvil, especialmente de luminotecnia, vidrios y acústica. En los años 80 se inician los ensayos específicos de electrodomésticos, luminarias, equipos electrónicos y electro médicos, así como de Compatibilidad Electromagnética. Posteriormente, se potenciaron también otros campos, tanto en medidas y calibraciones como depositario del Patrón Nacional de Tensión eléctrica en Alta Tensión (laboratorio asociado al CEM), como en otros ámbitos relacionados tales como la I+D+i. En estos años se produjo también la adaptación al nuevo marco regulatorio establecido por las Directivas Europeas.

En los años 90 se aprueban las Directivas Europeas sobre eficiencia energética, donde el LCOE tiene un papel también relevante, tanto en ensayos para clientes, como participando en Proyectos Europeos con sus homólogos de otros países del entorno. En el ámbito de la baja tensión, Compatibilidad Electromagnética y en iluminación, el LCOE apostó por ser pionero como laboratorio independiente y de "tercera parte" participante en los esquemas de certificación nacionales e internacionales.

En el ámbito de vehículos, su crecimiento también es notorio en los últimos años, y actualmente es Servicio Técnico de homologación de Tipo de vehículos. En el ámbito de Alta Tensión, a las instalaciones fijas de TECNOGETAFE y Getafe 1, se unen la posibilidad de realizar ensayos de alta potencia en Amorebieta mediante un acuerdo con el laboratorio de HPL y las unidades móviles para ensayos y medidas in situ.

Por otra parte, por su naturaleza y origen, el LCOE siempre está cerca no sólo de la industria, sino también del Ministerio de Industria y del resto de los agentes que intervienen en la evaluación de la conformidad. Así, junto con la Escuela de Ingenieros Industriales fue socio fundador de AENOR (hoy UNE), con la que actualmente mantiene muy estrecha relación, impulsor de ENAC (y su antecesora, RELE), etc.

Actualmente participa activamente en el ámbito de la normalización nacional e internacional, siendo miembro de los siguientes Comités Técnicos de Normalización y grupos de trabajo nacionales CTN 205 – Luminarias y Equipos asociados, CTN 72 Iluminación y Color, CTN 202/SC64 Instalaciones eléctricas y Protección contra los choques eléctricos, CTN 213 Electrodomésticos, CTN 208 Compatibilidad electromagnética, SC 77-210 Perturbaciones conducidas y SC CISPR-210 Comité internacional especial de las perturbaciones radioeléctricas, CTN 211/SC Accesorios para cables de distribución, CTN 203/SC 69 Vehículos eléctricos destinados a circular por la vía pública y camiones eléctricos industriales, CTN 28/SC2, CTN 323 de Economía Circular y CTN 207/SC 42 "Técnicas de ensayo de alta tensión". También participa en el Comité Técnico de Certificación de AENOR CTC 002 Electrodomésticos y CTC 07 Luminarias.

En el ámbito internacional, también es de reseñar la participación en los Comités siguientes: IEC TC 61, IEC TC 59X/WG16, IEC TC 59X/SWG1.8, IECEE CTL/ETF _15, y TC42 "High-voltage and high-current test techniques". Sin olvidar de la contribución metrológica en foros nacionales, como por ejemplo en la Comision de Laboratorios Asociados del CEM e internacionales, tales como en "European Metrology Network on Smart Electricity Grids" dentro del ámbito EURAMET.

También es reseñable la especial atención a la evolución normativa y de la industria, que llevó al LCOE a su internacionalización por dos vías, una de acción directa a clientes de todo el Mundo (para más de 50 países en todos los continentes) y otra, mediante la participación en acuerdos de certificación internacionales vía acuerdos de reconocimiento mutuo de ensayos, tales como IECEE-CB, ETICS y sus marcas ENEC y ENEC+, STL (en proceso a través de la asociación AELP), etc. Mediante estos acuerdos y reconocimientos, los clientes del LCOE pueden utilizar los ensayos realizados en el LCOE como medio reconocido para los procesos de certificación en otros países, proporcionando una ventaja técnica y económica muy importante en la internacionalización de sus actividades.

El LCOE cuenta actualmente con 103 personas, con alta cualificación y entrega, con un volumen de más de 19.000 expedientes en 2019, con una oferta técnica de más de 2.100 tipos de ensayos y 250 tipos de calibraciones acreditadas por ENAC y amplias instalaciones (con varias delegaciones territoriales) tanto fijas como móviles, que le configuran como un Centro Tecnológico de primer orden internacional en el sector eléctrico y del automóvil especialmente.

En lo relativo al desarrollo de la Jornada, tras la presentación de Manuel Valcárcel, Director del LCOE, intervino José Mª Martínez-Val, Patrono Fundador, Director de la FFII, sobre las circunstancias de la creación del LCOE.

A continuación, dos empleados del LCOE, el más antiguo y ya jubilado, Andrés Falagán, y el más reciente, Javier López, hablaron sobre su vivencia en sus 47 años en el LCOE y sus expectativas, respectivamente.

D. José Manuel Prieto Barrio, Subdirector General de Calidad y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR) intervino a continuación resaltando la estrecha relación entre su Ministerio y el LCOE.

A continuación, se proyectaron unas imágenes de distintos momentos e hitos del LCOE que han sido especialmente significativos en estos años.

La clausura del Acto corrió a cargo de D. Óscar García Suárez, presidente de la FFII y Director de la ETSII-UPM, seguida de la cual tuvo lugar una comida de hermandad.

3.4.2. NUEVAS ACREDITACIONES 2019

AUMENTANDO NUESTRA OFERTA DE SERVICIOS

Las acreditaciones son y han sido tradicionalmente la base de nuestro esfuerzo por garantizar la CALIDAD necesaria para el reconocimiento y uso de nuestros ensayos y calibraciones y sigue siendo un referente igualmente para las nuevas acciones y servicios del LABORATORIO. Con ese objetivo se han llevado a cabo las siguientes iniciativas en las diferentes unidades operativas que se citan a continuación.

UNIDAD OPERATIVA DE BAJA TENSIÓN

A lo largo del presente periodo se ha solicitado la ampliación para cubrir todas las normas actuales de seguridad eléctrica para armonizarse a las últimas ediciones y de manera complementaria las versiones más demandadas del entorno fotométrico, tanto en la acreditación ENAC, ETICS y CB. Por este motivo actualmente esta área dispone de los mayores reconocimientos para la realización de ensayos en el sector de la iluminación, cubriendo normas del entorno internacional de la serie de normas IEC y CEI y del entorno americano.

Además, dada la versatilidad de esta unidad operativa, se han solicitado la ampliación de nuevas normas de seguridad para cubrir:

- Equipos electrónicos de audio, video y de tecnologías de la información.
- Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio.
- Equipos electro médicos.
- Cargadores de vehículos eléctricos.
- Equipos en aplicaciones ferroviarias.
- Equipos domésticos de iluminación (lámparas)
- Bases y tomas de corriente

UNIDAD OPERATIVA DE PROYECTOS Y ELECTRODOMÉSTICOS

En 2019 se ha actualizado el alcance CB de acreditación en las categorías de CONTROLS y HOUSEHOLD con 22 ampliaciones de normas por nueva edición o modificación de norma. El alcance CB completo puede encontrarse en la página de IE- CEE, en el enlace:

https://www.iecee.org/dyn/www/f?p=106:26:5376965001783::::FSP_ORG_ID:13285

UNIDAD OPERATIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se ha obtenido la acreditación por parte de ENAC para realizar ensayos sobre sistemas para evitar el vertido de energía a la red dentro del marco del Anexo I de la ITC-BT-40 sobre instalaciones generadoras de baja tensión

UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN EUROPEA

En 2019, el LCOE ha ampliado su designación por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo como SERVICIO TÉCNICO DESIGNADO, en la siguiente reglamentación:

- R138.01ECE ensayos relativos al nivel sonoro emitido por los vehículos silenciosos de transporte por carretera relativo a su audibilidad (QRVT). Este tipo de ensayos es imprescindible de cumplir para poder hacer un tipo europeo de vehículos eléctricos e híbridos.

La FFII está designada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo como Servicio Técnico Oficial para la realización de ensayos y comprobaciones necesarias para la homologación de tipo de vehículos de acuerdo con la legislación siguiente:

- Directiva 2007/46/CE, "Por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos".
- Reglamento (UE) 167/2013, relativo a la "homologación de los vehículos agrícolas o forestales, ya la vigilancia del mercado de dichos vehículos".
- Reglamento (UE) 168/2013, relativo a la "homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuadriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos".
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, "por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, asícomo de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos".

Toda la información pormenorizada sobre los alcances de la designación puede encontrarse en el Catálogo de Servicios Técnicos Oficiales de Vehículos y Transportes designados por MINCOTUR (2019), disponible en la web del Ministerio, en el portal de Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Calidad y Seguridad Industrial Vehículos, Organismos designados.

UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN NACIONAL

El LCOE se encuentra acreditado por ENAC (Exp. 294/EI485) y designado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo para la emisión de informes de conformidad de cualquier categoría de vehículos en base al R.D. 866/2010.

En el mismo expediente de ENAC se ha aumentado el alcance para vehículos completados e históricos:

- R.D. 750/2010
- R.D. 1247/1995

ÁREA DE ENSAYOS DE EQUIPOS, MATERIALES Y CABLES DE ALTA TENSIÓN O ALTA CORRIENTE

En el año 2019 se realizó una ampliación del alcance técnico de ENAC para la realización de ensayos en el laboratorio de alta tensión incorporando nuevas normas de producto y también normas internacionales y americanas IEEE o ANSI asociadas a normas de producto IEC / UNE ya incluidas en el alcance técnico. Se incorporaron numerosas normas que amplían las capacidades del LCOE a nuevos tipos de productos.

- Conectores mecánicos y de compresión para cables de potencia según la serie de normas IEC 61238-1. Ensayos de ciclos de calentamiento y ensayo de cortocircuito en laboratorio de potencia.
- Aisladores de apoyo de material compuesto hasta 245 kV según UNE-EN 62231. Ensayos dieléctricos.
- Reconectadores automáticos de corriente alterna hasta 38 kV. Norma IEEE C37.60 / IEC 62271-111.
- Conjuntos de aparamenta de baja tensión según UNE-EN 61439-1. Ensayos dieléctricos, verificación del calentamiento y grado de protección.
- Transformadores de medida de baja potencia de intensidad y de tensión según normas IEC 61869-6, IEC 61869-10, IEC 61869-11.
- Condensadores de acoplamiento y divisores capacitivos. Divisores capacitivos monofásicos de C.C y ca según norma UNE-EN 60358-4.
- Condensadores de acoplamiento y transformadores de tensión capacitivos según norma americana ANSI C93.1 • Dispositivos de protección contra el rayo según norma francesa NF C 17-102 equivalente a norma UNE 21186.

3.4.3. RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL Y OTROS ACUERDOS EN CERTIFICACIÓN

El RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL es una pieza fundamental del VALOR AÑADIDO que el LCOE puede aportar a sus clientes. En este sentido durante 2019 se han llevado a cabo múltiples acciones para atender las necesidades y solicitudes recibidas.

ÁREA DE ENSAYOS DE EQUIPOS, MATERIALES Y CABLES DE ALTA TENSIÓN O ALTA CORRIENTE

ADHESIÓN A STL

La Asociación Española de Laboratorios de Potencia (AELP), cuya presidencia y secretaría recae en el LCOE, tiene desde 2016 el reconocimiento inicial por parte de la prestigiosa or-

ganización STL (www.stl-liaison.org) "Short-Circuit Testing Liaison" a la que pertenecen un grupo reducido de laboratorios de alta tensión y alta potencia. En 2017, se inició el primero de los 5 años de participación de la AELP en los distintos subcomités técnicos de Transformadores de potencia, transformadores de medida y aparamenta bajo envolvente metálica y otros equipos y materiales de alta tensión, condición necesaria, para pasar a ser miembro de pleno derecho del STL a partir de 2021.

En noviembre de 2019 Tomás García como representante del Centro Tecnológico de Alta Tensión del LCOE participó en el "Technical Commitee" de STL celebrado en el hotel Park Hyatt de Hyderabad (India) y organizada por el laboratorio CPRI. En la reunión de este año AELP presentó tres artículos técnicos relacionados con la ejecución de ensayos de calentamiento sobre transformadores de medida de intensidad conforme a la norma IEC 61869-2 y sobre la realización de ensayos de cortocircuito y arco interno en centros de transformación prefabricados conforme a la norma IEC 62271-202.

ÁREA DE METROLOGÍA

Durante 2019 se ha mantenido el reconocimiento internacional dentro de EURAMET y se han ampliado las Capacidades de medida y calibración del LCOE, CMC´s dentro del acuerdo CIPM-MRA. Destaca la ampliación de la capacidad de medida en alta tensión hasta 500 kV y en alta corriente hasta 8 kA obtenida en 2019.

Cabe destacar que en 2019 se presentó a EURAMET la solicitud de una nueva CMC internacional para la medida de transitorios de frente muy rápido, usando para ello la instalación tipo GIS creada por el área de I+D+i.

UNIDAD OPERATIVA DE BAJA TENSIÓN

A lo largo de 2019 se ha continuado ampliando y potenciando el alcance ENAC y CB de la unidad operativa. Por un lado, en la consolidación de las normas ya cubiertas dentro del alcance para la validación en las últimas. Por otro, en ampliación en diferentes áreas. Cabe destacar:

ILUMINACIÓN
- Lámparas fluorescentes con balasto propio para servicios generales de iluminación EN 60968
- Lámparas LED con balasto incorporado para servicios de iluminación general > 50 V EN 62560

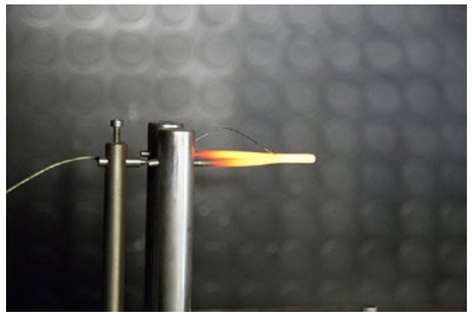
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
- Equipos de audio y video, de tecnología de la información y la comunicación. EN 62368-1

TRANSPORTE
- Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos EN 61851-1
- Aplicaciones ferroviarias. Equipos electrónicos utilizados sobre material rodanteEN 50155:2017

LABORATORIO
- Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. EN 61010-1

MÉDICA
- Equipos electro médicos. EN 60601-1

OTROS
- Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos UNE 20315-1-1



UNIDAD OPERATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

El LCOE continúa actuando dentro del ámbito del reconocimiento y acreditación de la FCC (Federal Communications Commission) de los Estados Unidos de Norteamérica como Organismo de verificación de la Conformidad (CAB – Conformity Assessment Body) para la realización de ensayos de certificación y Declaración de Conformidad de acuerdo con las Partes 15 y 18 de los procedimientos de la FCC.

Mediante este reconocimiento, el LCOE realiza los ensayos correspondientes a Compatibilidad Electromagnética (CEM) en aquellos equipos y aparatos que, de acuerdo con la legislación norteamericana, necesiten un procedimiento de Declaración de Conformidad (DoC) para poder exportar dichos productos a los EEUU.

Se ha actualizado el alcance normativo de la parte de acuerdos internacionales (EEPCA e IECEE), que junto con AENOR, permiten a los fabricantes acceder a los mercados internacionales mediante informes y certificados CB sin necesidad de repetición de ensayos, lo que supone un considerable ahorro de tiempo y económico y un reconocimiento internacional de nuestro laboratorio.

El laboratorio junto con AENOR, ha sido acreditado para concesión G-MARK y/o certificación SASO, para países del Golfo.

UNIDAD OPERATIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A lo largo del año 2019 se ha conseguido el reconocimiento por parte de SASO (Saudi Standars, Metrology and Quality Organisation) como laboratorio acreditado para la realización de ensayos de eficiencia energética en aparatos de refrigeración, lavadoras, secadoras y campo de luminarias, equipos asociados y lámparas de uso doméstico e industrial que tendrán validez para obtener el etiquetado energético en Arabia Saudí.

UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN EUROPEA

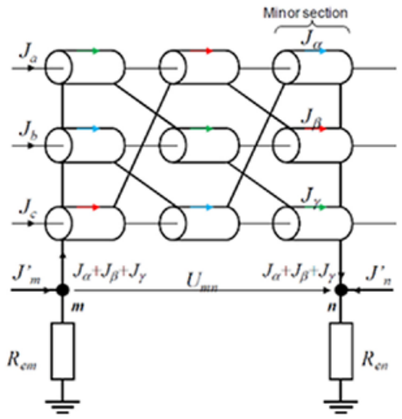
La autoridad de homologación VSCC reconocida por el Ministerio de Transportes de TAIWÁN, sigue con la acreditación al LCOE como laboratorio para la homologación según las "Vehicle Safety Testing Directions (VSTD)" de los componentes y su instalación en vehículos, en varios ensayos.

3.4.4. ACTIVIDADES DE I + D + i, PROYECTOS Y ASESORAMIENTO

ALTA TENSIÓN-CTAT

Proyecto I+D sobre corrientes por pantallas entre empresa eléctrica Y LCOE-CTAT

El Área de I+D+i del LCOE-CTAT ha iniciado los trabajos correspondientes al proyecto "Sistema de medida e interpretación de las corrientes en las pantallas de los cables de Alta Tensión".



La duración estimada del proyecto es de dos años, a partir de la reunión de lanzamiento que fue celebrada el día 15 de febrero.

Proyecto Europeo MYRAILS. Reunión de seguimiento y workshop

Los pasados días 20 y 21 de febrero se celebró en Nápoles la reunión de seguimiento y el workshop del proyecto europeo MyRailS.

La reunión sirvió para actualizar el progreso del proyecto, ahora que se encuentra en la mitad de su duración y estudiar las siguientes acciones, entre las que se encuentran la puesta en marcha de las instalaciones de calibración que el LCOE-CTAT está desarrollando.

MyRailS

Proyecto Europeo EHC. Ensayos correspondientes al desarrollo del Prototipo de Instalación GIS

El Área de I+D del LCOE-CTAT ha desarrollado un prototipo de instalación para subestaciones tipo GIS con el objetivo de generar escalones de tensión de frente muy rápido, típicos de los producidos durante las maniobras de interruptores en las subestaciones GIS.

El objetivo final de esta instalación prototipo es determinar la rapidez de la medida en de los divisores de alta tensión para estas frecuencias muy altas (en el orden de megahercios, MHz).

Los ensayos llevados a cabo durante el mes de diciembre han formado parte del plan establecido en el proyecto europeo 15NRM02 UHV, y han contado con la participación de los institutos de referencia metrológica de Finlandia, VTT MIKES, y de Suecia, RISE.

Proyecto 15NRM02 UHV

La reunión final del Proyecto tuvo lugar en Helsinki y contó con la participación del resto de institutos metrológicos que colaboran en el proyecto (VTT de Finlandia, RISE de Suecia, LNE de Francia y TUBITAK de Turquía) y sirvió para presentar los resultados alcanzados durante los 3 años de duración del proyecto, así como la planificación de los últimos pasos para cerrar el proyecto.

El día 15 de mayo tuvo lugar en Liubliana la presentación de los resultados que se han alcanzado en el proyecto europeo EMPIR 15NRM02 UHV de EURAMET. En dicho workshop participaron los institutos de investigación metrológica RISE (Suecia), VTT MIKES (Finlandia), TUBITAK UME (Turquía) y LCOE, con la presencia de Fernando Garnacho (director del LCOE-CTAT) y Jorge Rovira (ingeniero del Área de I+D+i del LCOE-CTAT). El evento contó además con la presencia de otros institutos de referencia como PTB (Alemania) y otras organizaciones interesadas en el proyecto o "stakeholders".

LCOE presentó los resultados obtenidos en sus líneas de investigación: medida de transitorios de frente muy rápido (< 10 ns) y métodos para la evaluación de los instrumentos de medida de descargas parciales.

Proyecto Europeo MEAN4SG

El CTAT del LCOE organizó un workshop para los doctorandos del proyecto europeo MEAN4SG. El workshop consistió en unas charlas sobre técnicas en alta tensión, impartidas por el director del CTAT del LCOE y una visita al laboratorio de alta tensión.

Como parte de la actividad de divulgación y participación en proyectos de colaboración a nivel europeo, el LCOE ha presentado publicaciones y ha asistido a diversos congresos y eventos internacionales, como grupos de trabajo de CIGRE. Las publicaciones de 2019 son las siguientes:

- "Procesamiento de señal mediante herramientas numéricas aplicadas a monitorización de descargas parciales en máquinas rotativas". F. Garnacho, J. Ortego, E. Arcones, F. Álvarez. XVIII ERIAC, Encuentro regional iberoamericano de CIGRÉ. Mayo 2019.
- "Método de caracterización de sistemas de detección de descargas parciales mediante HFCTs". F. Garnacho, A. Khamlichi, F. Álvarez, A. Ramírez, E. Arcones, C. A. Vera. XVIII ERIAC, Encuentro regional iberoamericano de CIGRÉ. Mayo 2019.
- "Procedures to Qualify PD Measuring Instruments to use in the Insulation Condition of Cable Systems", F. Garnacho, A. Khamlichi, A. Ramírez, J. Rovira, F. Álvarez, JICABLE 2019. Junio 2019.
- "Transient Overvoltage Distribution in Sectionalized Screens of HV Joints", A. Khamlichi, G. Denche, F. Garnacho, X. Balza. JICABLE 2019. Junio 2019.
- "Cable sheath diagnosis in Cross Bonding Cable Systems", M. A. Shokry, A. Khamlichi, F. Garnacho, J. Martínez, A. Gonzalo, D. Prieto, J. Rovira. JICABLE 2019. Junio 2019.
- "Relevant experiences of online PD monitoring of MV and HV cable systems", J. Ortego, G. Donoso, A. González, J. Llandres, P. Álvarez, O. López, F. Garnacho. CIRED. Junio 2019.

- "Characterisation of high voltage dividers for X-ray measurements", M. Agazar, D. Fortune, Hanane Saadeddine, F. Garnacho, J. Rovira. 21st International Symposium on High Voltage Engineering (ISH). Agosto 2019.
- "Calibration Setup for traceable measurements of Very Fast Transients", A. Khamlichi, F. Garnacho, J. Hällström, A. P. Elg, J. Rovira. 21st International Symposium on High Voltage Engineering (ISH). Agosto 2019.
- "Traceable measurement of transmitted overvoltages in Instrument Transformers", A. P. Elg, F. Garnacho, T. García, J. Rovira, J. Hällström, T. Nieminen. 21st International Symposium on High Voltage Engineering (ISH). Agosto 2019.
- "Comparison of PD Calibration capabilities in four National Metrology Institutes down to 0.1 pC", J. Hällström, J. Havunen, A. E. Bergman, A P. Elg, A. Merev, S. Dedeoğlu, İ. Karaman, P. Simón, J. Rovira, T. Garcia, F. Garnacho. 21st International Symposium on High Voltage Engineering (ISH). Agosto 2019.
- "Detection and Localization of Defects in Cable Sheath of Cross-Bonding Configuration by Sheath Currents", M. A. Shokry, A. Khamlichi, F. Garnacho, J. Martínez Malo F. Álvarez. IEEE Transactions on Power Delivery. Agosto 2019.
- "Lightning Low Level vs High Level Direct Current Injection Tests on a Full Scale Aircraft Cockpit", Fernando Cano Pérez, Josefina Menendez Alberquilla, Guadalupe Gutierrez Gutierrez, Raúl Molero Castejón, Hugo Tavares, Nelson Matos, Abderrahim Khamlichi, Angel Ramirez Linares. International Symposium on Electromagnetic Compatibility. Septiembre 2019.
- "Instalación de ensayo para caracterizar sistemas de medida de DP que utilicen HFCTs", F. Garnacho, A. Khamlichi, F. Álvarez, Á. Ramírez, J. Rovira. ALTAE. Octubre 2019.
- "Partial Discharges Measurements for Condition Monitoring and Diagnosis of Power Transformers: A Review", J. Rodríguez-Serna, R. Albarracín-Sánchez, F. Garnacho, F. Álvarez, J. Ortego. ARWtr. Octubre 2019.
- "Estimation of an Upper Bound to the Value of the Step Potentials in Two-Layered Soils from Grounding Resistance Measurements" Jorge Moreno, Pascual Simon, Eduardo Faleiro, Gabriel Asensio and Jose Antonio Fernandez. Materials 2020, 13, 290; www.mdpi.com/journal/materials.

En 2019 se realizó a medida el curso de "Transporte de energía eléctrica en HVDC," impartido a petición expresa de una gran empresa del sector eléctrico.

LÍNEA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En el área de baja tensión, especialmente en la Unidad Operativa de Eficiencia Energética, se ha desarrollado la fase 2019 del Proyecto INTAS.

Proyecto H2020 INTAS(Industrial and tertiary product Testing and Application of Standards)

http://www.intas-testing.eu

Este proyecto está enmarcado dentro del programa H2020 de la Comisión Europea, se lanzó en marzo de 2016, con una duración de tres años.

Su finalidad es apoyar a las autoridades de vigilancia de mercado europeas en la aplicación de los requisitos de la Directiva de Diseño Ecológico para grandes productos industriales. De esta manera, INTAS promoverá un enfoque europeo común para la verificación del cumplimiento de estos productos.

El proyecto cuenta con la participación de entidades de 11 países europeos, entre los que se encuentran Autoridades de Vigilancia de Mercado y otras organizaciones afines.

Durante el año 2019 se han presentado los resultados del proyecto a todos los actores implicados en el sector: Comisión Europea, autoridades de vigilancia de mercado, fabricantes de grandes aparatos industriales, etc. Estos resultados incluían recomendaciones para los legisladores y normalizadores, así como una propuesta de procedimiento para la vigilancia del mercado de este tipo de aparatos, que fueron recibidos de manera muy positiva por todos los sectores.

También dentro de la Unidad Operativa de Eficiencia Energética, en 2019 hatrabajado en el proyecto enmarcado dentro del programa H2020 de la Comisión Europea: el proyecto ANTICSS.

Proyecto H2020 ANTICSS. Reunión del equipo en Lisboa

Este proyecto pretende evaluar y delimitar la "elusión" (circumvention) para lograr un mejor posicionamiento en el mercado respecto a la legislación de Ecodiseño y de Etiquetado Energético de la UE y la normativa armonizada correspondiente; incluyendo una clara delimitación de otros efectos para facilitar una comunicación pública inequívoca.

En el año 2019 se ha completado la definición de "elusión", se han clasificado todos los casos recibidos según esta definición y se han seleccionado los tipos de productos sobre los que se realizarán ensayos posteriormente.

También se han definido nuevos procedimientos de ensayo alternativos con el fin de detectar la elusión para los tipos de productos seleccionados previamente.

Estos nuevos proyectos, que combinan el estudio y análisis de las posibles soluciones a muy diversos problemas técnicos en el área de la seguridad y eficiencia energética, junto con el ensayo de verificación de los aspectos técnicos relevantes, dan al Laboratorio un potencial singular en su actuación y abren nuevas líneas de trabajo que permiten aprovechar al máximo la experiencia de años de trabajo del LCOE que se ofrecen ahora a las autoridades administrativas, asociaciones de fabricantes y empresas.

EEPLIANT3. Actividades de verificación del etiquetado energético

Es una acción concertada financiada por la Unión Europea en el marco de Horizonte 2020 que comenzó en junio de 2019 y durará hasta mayo de 2023.El consorcio del proyecto está compuesto por 24 Autoridades de Vigilancia del Mercado (MSA) y 5 organizaciones de los siguientes países: Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Portugal, Eslovenia, España, Suecia y Turquía.

El objetivo de este proyecto es ayudar a proporcionar los beneficios económicos y medioambientales previstos del Reglamento marco para el etiquetado energético 2017/1369 y la Directiva de Diseño Ecológico 2009/125 aumentando las tasas de cumplimiento de estos. Esto se logrará a través de la coordinación de las actividades de verificación y aplicación de las medidas de ejecución aplicables por parte de las Autoridades y otras organizaciones en todo el Mercado Único más Turquía, y mediante la mejora de sus conocimientos, habilidades y experiencia.

Las actividades del proyecto están divididas en 12 paquetes de trabajo (Work packages). El LCOE lidera el WP4 sobre el establecimiento de centro de excelencia para ensayos y participa activamente en otros WPs.

3.4.5. LÍNEA DE SERVICIOS Y ASESORAMIENTO NORMATIVO Y REGLAMENTARIO

Nuestra EXPERIENCIA en ensayos y calibraciones nos permite trabajar juntamente con nuestros clientes para desarrollar especificaciones y métodos de evaluación de diferentes aspectos básicos que deben considerarse desde el inicio del diseño de un producto o servicio, con lo que nuestra colaboración con el cliente aportando VALOR AÑADIDO no se limita al final del proceso de fabricación y diseño, donde tradicionalmente se ejecutan los ensayos de verificación. Ofrecemos nuestros servicios de asesoría en normativa técnica desde la primera fase del Proyecto del Cliente.

Estos servicios son cada vez más demandados por nuestros clientes en el exterior que, aunque ya cuentan con centros de ensayo en sus países de origen, sin embargo, no tienen este PLUS de conocimiento normativo.

LCOE-TECNOLOGÍA

Licitación Ayuntamiento de Madrid: Revisión, actualización y ampliación de las instalaciones presentes en el pliego de condiciones generales.

La unidad operativa de Baja tensión ha ejecutado la actualización para el Ayuntamiento de Madrid para la Revisión, Actualización y Ampliación del documento de normalización de elementos constructivos para obras de urbanización del Ayuntamiento de Madrid.

En concreto se ha llevado a cabo la revisión, actualización y ampliación de las instalaciones presentes en el Pliego de Condiciones técnicas generales (PTCG). Dentro del ámbito de instalaciones se ha trabajado sobre tres grupos distintos: Alumbrado exterior, Instalaciones en pasos inferiores y galerías de servicio y señalización viaria.

Dado la experiencia de la unidad operativa en reglamentación, normativa y tecnología, se ha estudiado de manera muy concreta su evolución y como afecta de manera local dentro del municipio de Madrid. De tal forma que se puedan implementar en los requisitos generales de PTCG los aspectos más relevantes que deben ser tenidos en cuenta en este sector.

Colaboración y asesoría a ANCE

En el área de electrodomésticos y dentro de la actividad internacional y en línea con la política de colaboración y acuerdo con entidades de certificación y ensayos de primer nivel en otros países, el LCOE ha realizado unas jornadas de asesoría técnica a la Asociación de Normalización y CertificaciónA.C (ANCE) de Méjico. En 2018 se celebraron dos jornadas de asesoría, una sobre la ISO 17025 y otra sobre análisis de fallos en circuitos electrónicos.

Desarrollo de metodologías en medidas fotométricas

En el área de iluminación y luminarias, el LCOE ha seguido participando activamente en el desarrollo de la evaluación fotométrica con diversos fabricantes para la optimización de estas medidas conforme a las variables que presenta la nueva tecnología LED en cuanto al número de LED, diferentes lentes, corriente de LED, temperatura de color, todo encaminado a prestar el mejor servicio y óptimo al sector. Esto permite a los clientes poder disponer de una información general muy útil que les sirve para generar una información completa en sus catálogos de producto.

Estas acciones de colaboración son el marco idóneo para el establecimiento de acuerdos y alianzas de colaboración con fabricantes y también con entidades de otros países que puedan ser de interés para los clientes que realizan sus ensayos en el LCOE y quieran acceder a los mercados donde estas entidades operan.

ALTA TENSIÓN-CTAT

El Centro Tecnológico de Alta Tensión y Metrología del LCOE ha realizado en 2019 numerosos estudios para asesoramiento normativo y reglamentario, como organismo cualificado e independiente reconocido por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo ya que cuenta con técnicos especializados en la aplicación de los reglamentos de Seguridad Eléctrica de Alta tensión, tanto de instalaciones (RD 337/2014) como de líneas de alta tensión (RD 223/2008). Entre los informes realizados destacan los siguientes:

- Informe sobre el cumplimiento reglamentario de proyectos tipos o especificaciones particulares de Empresas eléctricas.
- Informe sobre la aplicación del Reglamento de alta tensión de 1968 a los apoyos frecuentados.
- Informe sobre la aplicación de la guía para la revisión periódica de centros de transformación de la Comunidad de Madrid.
- Procedimiento operativo de medidas en campo para centros de transformación y apoyos de líneas de alta tensión de tercera categoría según los reglamentos de alta tensión aplicables.

UNIDAD OPERATIVA HOMOLOGACIÓN EUROPEA

Este 2019 LCOE participó en una reunión internacional dentro del TAAM (Type Approval Authorities Meeting) para defender la postura del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo en cuanto al BREXIT. Esta reunión tuvo lugar en Birmingham (UK) en reunión se trataron los acuerdos entre Autoridades de Homologación después de haberse publicado el R(UE) 2019/26. Se expusieron las opiniones de los otros países entre ellas las del Ministerio transmitidas por LCOE

3.4.6. PARTICIPACIÓN EN LA REALIZACIÓN DE NORMAS Y ESQUEMAS DE CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN

Otro aspecto clave para dar VALOR AÑADIDOa nuestro trabajo es el conocimiento del desarrollo normativo, reglamentario y de certificación nacional e internacional que requieren nuestros clientes. A tal fin el LCOE hace un inmenso esfuerzo económico y de dedicación personal entendiendo que en la esencia del LABORATORIO DE EXCELENCIA está el conocimiento de los requisitos y sus motivos que ayudan a entender plenamente las razones de su aplicación, al igual que nos convierte en INTERMEDIARIOS TÉCNICOS ENTRE EL CLIENTE Y LOS FOROS INTERNACIONALES DE NORMALIZACIÓN Y REGLAMENTACIÓN.

Durante el año 2019 el personal del LCOE ha participado, entre otras, en las reuniones, congresos y jornadas nacionales e internacionales siguientes:

DANDO SOPORTE TÉCNICO A LA INDUSTRIA, ORGANIZACIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO Y A LAS ADMINISTRACIONES COMPETENTES.

NORMALIZACIÓN

El LCOE participa en las Comisiones Consultivas Electrotécnica y de Economía Circular de UNE

El LCOE participa en las Comisiones Consultivas ELECTROTÉCNICA Y ECONOMIA CIRCULAR, recientemente creadas por UNE.

Estas comisiones se encargan de coordinar la definición de la posición española en cuestiones de carácter técnico, estratégico y de gobierno de la normalización en los ámbitos correspondientes, interaccionando además con la Administración General del Estado en aquellos ámbitos que se consideren necesarios.

En el caso de la Comisión consultiva sobre Economía Circular, nace con el objetivo de ser de utilidad para sus más de 40 entidades integrantes, focalizando iniciativas que pongan en valor el potencial de la Normalización como herramienta para facilitar la transición hacia el nuevo modelo económico.

Esta Comisión constituye una mesa de diálogo multisectorial y transversal entre los miembros de UNE y las Administraciones Públicas. Está integrada por más de 40 entidades entre las que se encuentran asociaciones españolas, cuatro Ministerios (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; Ministerio de Fomento; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ministerio para la Transición Ecológica) y otras entidades relevantes.

Nuevo CTN 323 de UNE de economía circular

El LCOE forma parte del nuevo Comité Técnico de Normalización de UNE constituido en 2019, el CTN 323, de Economía Circular, en representación de la Fundación para la Innovación Industrial.

El Comité de UNE sobre Economía Circular tiene como objetivo canalizar la postura española en la elaboración de normas de alcance internacional y europeo en este campo, así como desarrollar estándares nacionales horizontales que ayuden a las organizaciones a superar con éxito sus retos dentro de la Economía Circular.

SHORT-CIRCUIT TESTING LIAISON

STL

El CTAT participa en los grupos de trabajo de normalización siguientes:

- TG13 / STL "Instrument Transformers".
- TG3 / STL "Power Cables".

UNE(ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y ACREDITACIÓN)

UNE
NormalizaciónEspañola

El LCOE es miembro de su Junta Directiva. Además, participa activamente en los Grupos de Trabajos de normalización siguientes:

- AEN/CTN 207/SC7-11/GT sobre Avifauna.
- CTN 207/GT 42 Técnicas de ensayo de Alta Tensión (presidencia).
- CTN 207/GT14 Transformadores de Potencia.
- CTN 207/GT 17 Aparamenta.
- CTN 211, SC20A Cables de utilización por las Empresas Eléctricas.
- CTN 213 Seguridad en aparatos electrodomésticos y análogos.
- CTN 205 Lámparas, luminarias y sus equipos componentes (presidencia).
- CTN 72 Iluminación y Color.
- CTN 208/SC 77-210 Compatibilidad Electromagnética.
- CTN 208/SC CISPR-210 Compatibilidad Electromagnética - Emisión
- CTN 215 Campos electromagnéticos en el entorno humano.
- CTN 202/SC31. Material eléctrico para atmósferas explosivas.
- CTN 209/SC 62 Equipos eléctricos en la práctica médica.
- CTN 60 Combustibles gaseosos e instalaciones y aparatos de gas
- CTN 207/SC38 Transformadores Medida.
- CTN 207/SC42 Técnicas Ensayo AT
- UNE CTN 211/SC 20A: Cables de distribución
- UNE CTN 211/SC ACC: Accesorios para cables de distribución (elementos metálicos de conexión y accesorios de MT).
- SC 20 A del CTN 211 de UNE "Cables de utilización por compañías eléctricas".

El SC 20A del CTN 211 de UNE "Cables de utilización por compañías eléctricas" celebró su reunión periódica de trabajo en las dependencias del parque tecnológico de TECNOGETAFE gracias a la invitación del LCOE, en particular del CTAT, dentro de los actos en conmemoración del 70º aniversario del LCOE.

IEC/CENELEC
(COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL Y COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN ELECTROTÉCNICA)

CENELEC

- TC 61 de IEC y TC 61 de CENELEC (Aparatos domésticos y análogos).
- IEC TC61-MT 23- (Electrónica y seguridad funcional en electrodomésticos).
- GT OSM de CENELEC (órgano del CENELEC formado por representantes de los laboratorios europeos del acuerdo de reconocimiento mutuo CCA y ENEC),en las siguientes áreas: electrodomésticos, equipos electrónicos y luminarias. Actualmente el LCOE ostenta la Presidencia del grupo OSM/HA (electrodomésticos).
- CTL ETF-1 (electrodomésticos), ETF-5 (luminarias) y ETF-10 (EMC) órganos de IECCE formado por representantes de los laboratorios de ámbito mundial del acuerdo de reconocimiento mutuo CB Scheme.
- CTL- WG 5 "Software evaluation" para ICCEE para el CB Scheme (presidencia y 1 vocal).
- TC 42 WG 19 High Voltage Testing Techniques UHV Testing.

CIGRE
(CONSEJO INTERNACIONAL DE GRANDES REDES ELÉCTRICAS)

cigré

- WG D1.63 "Partial discharge detection under DC stress" de CIGRE
- WG D1.60 "Traceable measurement techniques for very fast transients" de CIGRE.

CERTIFICACIÓN

AENOR

El LCOE forma parte de los Comités Técnicos de Certificación de AENOR siguientes:

- CTC-002 Aparatos domésticos de línea blanca y análogos.
- CTC-007 Luminarias y equipos asociados.
- CTC-014 Aparatos sanitarios.
- CTC-023 Equipos electrónicos de uso doméstico.
- CTC-075 comité Técnico Certificación de conductores desnudos y cables eléctricos para transporte y distribución de energía eléctrica y sus accesorios
- CTC/007 luminarias y equipos asociados de AENOR.

En el marco de la colaboración y asistencia técnica en el ámbito de la certificación, se ha celebrado en junio la reunión de coordinación del comité técnico de certificación CTC/007 para el campo de aplicación y luminarias y equipos asociados de AENOR. Durante la reunión se trataron temas concretos sobre las nuevas solicitudes de certificación, revisión de las normas actualizadas y reuniones internacionales participadas por los miembros del comité. También los miembros del Comité tuvieron la posibilidad de poder visitar las instalaciones del LCOE, donde pudieron ver las últimas instalaciones que se han adquirido en este ámbito, tales como el nuevo gonio fotómetro para la medida de distribución luminosa, o el espectro radiómetro para la determinación del riesgo fotobiológico de la luz azul.

En el año 2019, se ha aprovechado nuestra presencia internacional para promover la gestión de las nuevas marcas de certificación en países del Golfo (Gmark) para todos nuestros clientes tanto en España como de otros países.

Tanto los ensayos del LCOE como las certificaciones CB son reconocidas y podrán ser usadas para el marcado de los aparatos que se vendan en países como Arabia Saudí, Emiratos y Qatar.

OTRAS ENTIDADES

ENAC
(ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN)

- Comisión Permanente y Junta Directiva.
- Comisión Sectorial Eléctrica (presidencia y secretaría).
- Comisión Sectorial Electrónica (vocalía).
- Subcomité Técnico de Calibración nº1, área de corriente continua y baja frecuencia (vocalía).
- Grupo de trabajo sobre la guía de aseguramiento para la integridad de los datos.

REFERENCIA NACIONAL EN ALTA TENSIÓN ELÉCTRICA

Comisión Nacional de Laboratorios Asociados al CEM.

AEDIVE
(AGRUPACIÓN DE EMPRESAS INNOVADORAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO)

- Vocalía

OTRAS ORGANIZACIONES (ÁMBITO DEL AUTOMÓVIL)

- Representante español del GTB (Groupe de travail «Bruxelles 1952») de Naciones Unidas.
- Representante español del GRE (Groupe de travail d'Eclairage et de la signalisation -umineuse) de Naciones Unidas.
- Representante español del GRBP (Groupe de travail du Bruit) de Naciones Unidas.
- Miembro del grupo de la interpretación de los Actos Reglamentarios a nivel europeo TAAM (TypeApproval Authorities Meeting).
- Miembro del grupo de trabajo de fotometría WGP (Working Group of Photometry).
- Task Force on Electromagnetic Compatibility (TFEMC Regulation 10).

3.4.7. APOYO A ADMINISTRACIONES NACIONALES Y EUROPEAS EN LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

Nuestro ámbito de actuación no se circunscribe a la empresa y el producto industrial, las Administraciones reguladoras y responsables del control de los productos cuentan también con el LCOE como asesor técnico en el ámbito de muchas legislaciones, fundamentalmente nacionales y europeas, además de ofrecer nuestra infraestructura de ensayos para realizar los CONTROLES DE MERCADO establecidos en las diferentes legislaciones que corresponden a su competencia.

De igual modo que en la normalización, en el ámbito reglamentario es fundamental participar directamente en los foros de reuniones de toma de decisión técnica que sirvan de SOPORTE TÉCNICO A LAS ADMINISTRACIONES Y A LOS FABRICANTES EN LOS REGLAMENTOS Y DIRECTIVAS de este ámbito.

CAMPAÑAS DE INSPECCIÓN DE MERCADO REALIZADAS EN 2019

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

Como en años anteriores, se han realizado sondeos del estado del mercado de los productos eléctricos en aspectos diversos como seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética, EcoDiseño, fotometría, etc., con el apoyo económico de la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial del MINCOTUR, realizando inspecciones y ensayos de:

- Productos eléctricos de Baja Tensión: Equipos y componentes para iluminación profesional y doméstica, equipos informáticos, aparatos de línea marrón, fuentes de alimentación (conmutadas, drivers para iluminación, etc.) equipos de frio comercial, grandes electrodomésticos de línea blanca, pequeños electrodomésticos de tipos diversos, bombas para impulsión y trasiego de agua, calentadores, etc. de los que se ha evaluado el cumplimiento de los requisitos de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y EcoDiseño, según corresponda.

- Productos eléctricos de Alta Tensión: Transformadores de potencia, transformadores de medida, pararrayos, aisladores, terminaciones (de exterior y de interior), conectores, bases cortacircuitos, empalmes etc. de los que se ha evaluado el cumplimiento de los requisitos de seguridad eléctrica, aislamiento, ruido, criterios de aceptación y EcoDiseño, según corresponda.

- Vehículos y sus componentes eléctricos: Luces (faros, indicadores de dirección, luces de marcha atrás) y lámparas; componentes afectados por fenómenos de compatibilidad electromagnética: faros y luces LED, sensores de aparcamiento, navegadores, transmisores vía radio, autorradios, etc.; componentes y accesorios con características ópticas y fotométricas reguladas: catadióptricos, triángulos de señalización, espejos etc. de los que se ha evaluado el cumplimiento de los requisitos de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética y fotometría, según corresponda.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Un año más se firmó un convenio con la Dirección General de Consumo de la Comunidad Autónoma de Madrid, mediante el cual se han realizado:

Ensayos de seguridad en productos eléctricos de gran consumo como: pequeños aparatos electrodomésticos (de cocina, cocción, limpieza, cuidado de la ropa, cuidado personal, climatización, ventilación, etc.), y lámparas de reposición para vehículos (incandescentes, halógenas, Xenon, LED), entre otros.

3.5. PARTICIPACIÓN en Foros de Reglamentación nacionales e internacionales

VISIBILIDAD Y RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL

Durante el año 2019 personal del LCOE ha participado, entre otras, en las reuniones, congresos y jornadas nacionales e internacionales siguientes:

- LVD EEC + LVD WORKING PARTY Bruselas (Bélgica)
- CENELECOSM/HA.CIG Operational Staff Meeting for Household Appliances. Copenhague (Dinamarca)
- ECODESIGN ADCO. Malta
- IEC-TC 61. International Electrotechnical Commission, Technical Committee Nº 61: safety of household and similar electrical appliances. Busán(Corea).
- CENELEC OSM/LUM.+ ETF5 del CTL. CIG Operational Staff Meeting for Luminaires. Bratislava(Eslovaquia)
- GAD/GAP ADCO Bruselas (Bélgica)
- EMC ADCO. Bratislava (Eslovaquia)
- IEC-TC 61. International Electrotechnical Commission, Technical Committee Nº 61: safety of household and similar electrical appliances. Wellinton (Nueva Zelanda).
- LVD ADCO Praga (Rep. Checa)
- ECODESIGN ADCO. Dublín (Irlanda)
- IEC-TC61.Reunión del MT-23. Madrid (España)
- GAD/GAP ADCO Bruselas (Bélgica)
- CENELEC OSMEE Operational Staff Meeting for Electronic Equipment

Comité técnico TC 61 de IEC. Reunión en Busán (Corea del Sur)

El LCOE participó como Cabeza de la Delegación Española en la reunión Nº 98 del comité técnico TC61 de IEC (Seguridad de aparatos electrodomésticos y similares) que tuvo lugar en Busán (Corea del Sur). En la reunión se trataron las distintas cuestiones que están marcando la evolución de las normas a cargo de este comité.

Reunión del IEC. General Meeting en Shanghai

El LCOE ha participado en la reunión del IEC General Meeting, celebrada en octubre de este año en Shanghai, en concreto, en el TC 61 de seguridad de aparatos domésticos, al frente de la delegación de España en el citadoComité.

El LCOE participa desde hace muchos años en las reuniones de IEC General Meeting para la normalización eléctrica internacional, apoyando a la Industria en el desarrollo normativo como pieza básica de la armonización de los productos e instalaciones y permitiendo su comercialización y puesta en servicio sin barreras técnicas.

El LCOE juega también un papel de asesoría técnica normativa para las autoridades responsables de la seguridad de los productos y para los sectores industriales en este ámbito, facilitando la difusión e interpretación de los requisitos técnicos, gracias a su experiencia en la elaboración de las normas internacionales que les aplican.

3.5.1. BAJA TENSIÓN, COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y ECODISEÑO

- IECEE-CTL. Meeting of the IECEE Committee of Testing Laboratories. Singapur
- LVD ADCO. Edimburgo (UK)

3.5.2. ALTA TENSIÓN Y METROLOGÍA

Durante el año 2019 personal del LCOE ha participado, entre otras, en las reuniones, congresos y jornadas nacionales e internacionales siguientes:

- G.T.G.T. "Grupo de Trabajo de Gestión Técnica", Madrid, relativa al desarrollo reglamentario en alta tensión y Seguimiento de las Campañas de Inspección de Mercado coordinadas por el Ministerio de Industria, Comercio y turismo."
- Reuniones de la Comisión de Laboratorios Asociados del Centro Español de Metrología (CEM).
- Subcomité técnico de calibración SCTC 1 de ENAC para el área de Electricidad corriente continua y baja frecuencia.
- Reuniones internacionales de desarrollo de los proyectos EMPIR de Metrología en alta tensión.
- Reunión internacional del Comité Técnico del STL celebrada este año en India.
- Reuniones periódicas de los comités técnicos de normalización y de comités de certificación de cables de distribución de energía eléctrica y accesorios para estos cables.

Grupo de Trabajo MT-23 del IEC-TC-42

Durante la reunión el CTAT del LCOE presentó el procedimiento desarrollado en el proyecto europeo 15NRM02 UHV, cuya finalidad es evaluar las funcionalidades de los instrumentos de medida de descargas parciales: "Procedure for the qualification of pd analysers work up to high frequency range used to analyse the insulation condition of hv cable systems".

67th reunión del Comité Técnico de STL

STL
www.stl-liaison.org

El CTAT del LCOE participó en el "Technical Commitee" de STL celebrado en el hotel Park Hyatt de Hyderabad (India) y organizada por el laboratorio CPRI.

STL es una asociación formada por los principales laboratorios internacionales de ensayo de cortocircuito y potencia, cuyo principal objetivo es armonizar la aplicación de normas IEC y normas regionales para la realización de ensayos en equipos de las redes de alta tensión.

EL LCOE como miembro de AELP (Asociación Española de Laboratorios de Potencia) participa anualmente en las reuniones técnicas de STL desde 2016.

En la reunión de este año AELP presentó tres artículos técnicos relacionados con la ejecución de ensayos de calentamiento sobre transformadores de medida de intensidad conforme a la norma IEC 61869-2 y sobre la realización de ensayos de cortocircuito y arco interno en centros de transformación prefabricados conforme a la norma IEC 62271-202.

3.5.3. VEHÍCULOS Y COMPONENTES

- Working Party on Noise (GRBP), Ginebra (Suiza).
- Working Party on Lighting and Light-Signalling (GRE). Ginebra (Suiza).
- Working Group Photometry (WGP), y Brotterode (Alemania).
- Groupe Travail Bruxelles (GTB)
- Task Force en Incertidumbre en medidas de ruido (TF MU), Bruselas (Bélgica)

3.6. JORNADAS y Eventos

3.6.1. JORNADAS ORGANIZADAS POR EL LCOE

Jornada informativa sobre homologación de maquinaria agrícola categorías R y S en Sant Cugat del Vallès

El LCOE, Servicio Técnico de Homologación de Tipo para todas las categorías de vehículos y con la colaboración de la asociación ANSEMAT, organizó una Jornada informativa, cuyo objetivo fue aclarar los requisitos a cumplir para obtener la homologación de máquinas agrícolas R y S, en particular sobre los pasos a dar: documentos, plazos, ensayos y con especial énfasis en los aspectos de frenado.

La Jornada se celebró en las instalaciones del LCOE en San Cugat del Vallés, con una nutrida asistencia.

Jornada Workshop sobre los resultados obtenidos en el proyecto 15NRM02 UHV

El LCOE-CTAT presentó los resultados obtenidos en las líneas de investigación que ha desarrollado durante la duración del proyecto europeo 15NRM02 UHV: medida de transitorios de frente muy rápido (< 10 ns) y métodos para la evaluación de los instrumentos de medida de descargas parciales.

Jornada de presentación de los resultados del Proyecto Europeo "15NRM02 UHV Techniques for Ultra-High Voltage and Very Fast Transients

El CTAT del LCOE organizó una Jornada de presentación del Proyecto, que reunión un total de 30 asistentes, que incluyó visita técnica a las dependencias del CTAT

En este proyecto metrológico 15NRM02 UHV, en el que participaron otros institutos de referencia metrológica internacional (RISE Suecia, VTT Finlandia, LNE Francia, UME Turquía y FFII España), el LCOE ha desarrollado una instalación de pruebas (0,5x0,5x0,5 mxmxm) que aplica el novedoso "Procedure to qualify the PD measuring instruments for use in the analysis of cable systems in the High Frequency Range" elaborado con motivo del proyecto (patente de la FFII en proceso).

Esta nueva instalación de pruebas de pequeñas dimensiones permite la calificación de equipos y personal técnico requeridos en la Guía de la ITC 05 "Verificaciones e Inspecciones" del reglamento de líneas de alta tensión (R.D. 223/2008), que venía precisando un amplio laboratorio de AT (p.e. 10x10x10 mxmxm) con boninas de cable de hasta 1,5 km.

Asimismo, aporta contenido técnico de valor significativo en lo que respecta a estabilidad y reproducibilidad de las medidas necesarias para verificar los requisitos de sensibilidad establecidos en la norma UNE 211006 "Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna. High voltage a.c. cable systems", lo cual será de gran utilidad en próxima revisión de la norma.

3.6.2. JORNADAS CON PARTICIPACIÓN DEL LCOE

XLV Simposium Nacional de Alumbrado del CEI

El LCOE participó activamente en el XLV Simposium Nacional de Alumbrado, que ha tenido lugar en la ciudad de Pamplona en el mes de mayo. Este evento representa el principal foro técnico en materia de iluminación profesional y en el mismo se han reunido gran parte de fabricantes, laboratorios, docentes y profesionales del sector.

El LCOE Tecnología presentó dos ponencias muy interesantes relacionadas con la iluminación LED y los riesgos que conlleva, así como los métodos de medida. Asimismo, también presentó una ponencia relacionada con el proceso de certificación voluntaria en el área de la iluminación.

Jornada sobre Reglamentos de Ecodiseño

EL LCOE participó activamente en la presentación de los reglamentos de Ecodiseño que organiza el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo junto con UNE.

En la jornada, celebrada el 24 de abril en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, el LCOE participó presentando la ponencia "La inspección de mercado en el ámbito de la Directiva de Ecodiseño".

La jornada, organizada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo junto con UNE fue inaugurada por D. Raúl Blanco, Secretario General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa del MINCOTUR y clausurada por el Director General de UNE, D. Javier García. Partió de una iniciativa de la Comisión Consultiva Electrotécnica de UNE.

D. Timoteo de la Fuente y D. Alfredo Garzón presentaron los trabajos realizados conjuntamente por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y el Ministerio para laTransición Ecológica, respectivamente, en colaboración con la industria española y otras organizaciones interesadas, en la preparación de la posición española para la adopción de los Reglamentos de armonización que han de cumplir una amplia gama de productos en materia de Ecodiseño y Etiquetado Energético.

Los Reglamentos, que serán adoptados en julio de este año, incluyen: aparatos de refrigeración, lavadoras, lavavajillas, fuentes luminosas, motores eléctricos, transformadores, pantallas electrónicas, aparatos de refrigeración para venta directa, equipos de soldadura, fuentes de alimentación externas y equipos de almacenamiento de datos.

En el panel de debate intervinieron los directores de las asociaciones ANFEL, ANFALUM y AFBEL que expusieron sus puntos de vista sobre esta Directiva y su problemática, haciendo hincapié en la importancia de la vigilancia del mercado como herramienta fundamental de su desarrollo y seguimiento. A estas ideas se sumó también AFME en su ponencia orientada a la importancia de la normalización en este contexto.

El LCOE viene actuando tanto en la realización de los ensayos, como en el desarrollo de diversos Proyectos Europeos en este ámbito, lo que, junto con su muy amplia experiencia en inspección de mercado, le sitúa en una posición única de conocimiento y experiencia al servicio de la industria y la Administración.

Transforming Lighting 2019

La FFII patrocinó la edición 2019 de Tansforming Lighting, http://www.transforminglighting.es/, que congregó a más de 300 representantes de todos los grupos de interés relacionados con la iluminación: fabricantes, SCRAPs, Administración, Laboratorios de ensayo, etc.

El LCOE presentó la ponencia "medir la calidad de un producto", en la que se insistió en la importancia de las medidas y ensayos para asegurar el cumplimiento normativo de los productos, y también la relevancia de marcas de certificación como ENEC y ENEC+, que suponen el reconocimiento internacional de los productos certificados.

TRANSFORMING LIGHTING es una iniciativa de ANFALUM (Asociación Española de Fabricantes de Iluminación) que supone efectuar un nuevo planteamiento estratégico del sector de Iluminación que permita afrontar el futuro dentro de las nuevas tecnologías.

La idea del evento es dar respuesta a la necesidad que el sector de iluminación posee en estos momentos y que está ligada a la especial evolución que el sector sufre motivado por la utilización de la tecnología LED, que además de una mejora de las condiciones luminotécnicas y de eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado en general, presenta una serie de prestaciones que posibilitan el denominado Intelligent Lighting consiguiendo ir más allá del concepto que hasta el presente se asociaba a la iluminación. El siguiente paso será lograr que el alumbrado se considere un servicio que proporciona además el bienestar y la mejora de la salud de las personas.

http://www.transforminglighting.es/

I ***Jornada Técnica ANFAGRO***

El LCOE ha participado en la I Jornada Técnica ANFAGRO "La nueva era de la fabricación de Remolques Agrícolas y Maquinaria Agrícola Arrastrada" con la participación de dos ponencias:

- Homologaciones Europeas para Vehículos R y S.
- Situación actual de las Homologaciones de Tipo Nacional R y S.

3.7. FERIAS y Congresos

CIRED 2019

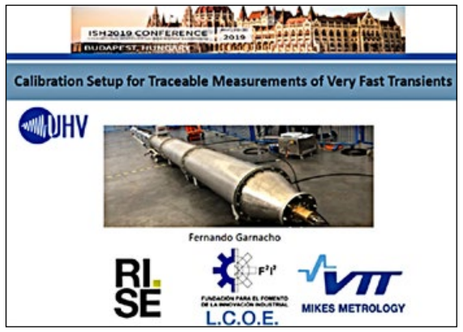
El CTAT del LCOE participó en la feria de CIRED (International Conference and Exhibition on Electricity Distribution), con un stand. Esta feria es la más importante del ámbito de la alta tensión, que se celebró en IFEMA, en los primeros días del mes de junio.

El Stand de LCOE fue visitado por numerosos asistentes a la feria, a los que se les presentaron los últimos desarrollos y actividades de las distintas Áreas del Centro: Ensayos y Calibraciones en Alta Tensión, Metrología en Baja Tensión e Investigación, Desarrollo e Innovación en Alta Tensión. Esta edición contó con la participación de 2000 expertos en el campo de la Distribución Eléctrica, así como con la presencia de 120 Empresas del sector eléctrico.

Congreso "International Symposium on High Voltage Engineering", ISH 2019, Budapest.

El Dr. Fernando Garnacho (Director del CTAT del LCOE) asistió al Congreso "International Symposium on High Voltage Engineering", ISH, celebrado en Budapest durante la última semana de agosto. La temática del congreso está centrada en las técnicas de alta tensión y el LCOE-CTAT presentó un total de cuatro artículos en colaboración con otros institutos europeos:

- "Characterisation of High Voltage dividers for X-Ray measurements".
- "Comparison of PD calibration capabilities in four National Metrology Institutes down to 0.1 pC".
- "Calibration setup for traceable measurements of very fast transients".
- "Traceable measurement of transmitted overvoltages in instrument transformers".



XXVIII Jornadas Nacionales ITV

En octubre tuvo lugar en Zaragoza las XXVIII Jornadas Nacionales ITV, organizadas por AECA, en las que participaron varios representantes del LCOE.

Dentro de los temas tratados en las Jornadas, se abordaron cómo los vehículos van a evolucionar tecnológicamente en los próximos años de una forma que posiblemente no lo hayan hecho en la historia. También se trató sobre el Manual de Reformas de Vehículos (Rev. 5) y el Manual de Procedimientos de Inspección de las Estaciones ITV (versión 7.4.0).

3.7.1. OTROS

Visita de AENOR al LCOE en TECNOGETAFE

Una representación de AENOR, encabezada por su Presidente, D. Carlos Esteban Portal, y su Director General, D. Rafael García Meiro, visitó las instalaciones del LCOE en TECNOGETAFE. También asistieron D. Manuel Romero, Director de Inteligencia y Vigilancia de Mercado, D. Antón Elejabeitia, Director Región

Resto del Mundo, D. Ignacio Olalquiaga, Director Operaciones CTC's y D. Antonio Balado, Responsable de Operaciones y Tecnología. Durante el recorrido visitaron tanto las instalaciones dedicadas a ensayos de Baja Tensión y Luminarias, como las de Compatibilidad Electromagnética y Alta Tensión. Por otro lado, se analizaron las relaciones mutuas y oportunidades de negocio de certificación de AENOR con LCOE sobre todo en el ámbito internacional.

Visita al LCOE de los estudiantes del "MÁSTER EN METROLOGÍA" de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en colaboración con el Centro Español de Metrología (CEM).

En el mes de julio, alumnos y profesores del "Máster en Metrología" que imparte la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en colaboración con el Centro Español de Metrología (CEM) realizaron una visita técnica a los laboratorios de Metrología Eléctrica y de Alta Tensión del LCOE. Dicha visita se enmarca en la programación de actividades prácticas del Máster y forma parte de la participación docente del LCOE en temas de metrología eléctrica dentro de esta actividad de postgrado.

El Convenio de Colaboración entre la UNED y el CEM, para el desarrollo de esta actividad formativa de alto nivel en materia metrológica constituye, en la actualidad, el único programa docente de postgrado en Metrología de estas características ofertado por las universidades españolas. El LCOE en su calidad de Laboratorio Asociado al CEM en materia de patrones metrológicos nacionales, da su apoyo y presta su colaboración docente a esta interesante iniciativa.

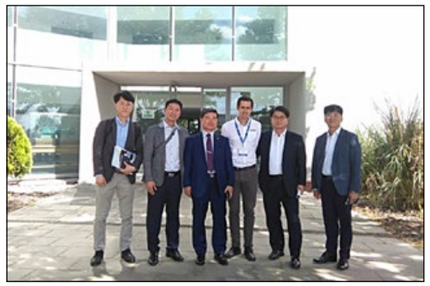
Dado el carácter modular de dicho Máster, se tienen otras opciones formativas asociadas, tales como el Certificado de Enseñanza Abierta en "Introducción a la Metrología" y la titulación de Experto Universitario en "Técnicas Metrológicas" y en la impartición de todas las actividades de este programa modular se aplica la modalidad de enseñanza "a distancia" propia de la UNED, que posibilita su seguimiento a un mayor número de interesados en estos temas. Más información sobre el contenido del máster de Metrología de la UNED:

https://www.youtube.com/watch?v=N0C1DvWAjO8&t=34s

Visita de KEPCO KDN, "Korean Electric Power Corporation" al CTAT

KEPCO KDN, encabezada por su presidente, Park Sung-Chul visitó las instalaciones de alta tensión del LCOE en TECNOGETAFE. KEPCO KDN es una empresa pública que centra sus actividades en la construcción, mantenimiento y reparación, de los sistemas de generación, transporte y distribución en Corea, así como en la aplicación de las tecnologías de la información a los sistemas eléctricos de potencia.

En el transcurso de la visita se estudiaron posibles líneas de colaboración entre KEPCO KDN y el LCOE, dentro del ámbito de los ensayos de alta tensión y posibles trabajos de investigación en las redes eléctricas. D. Fernando Garnacho (director del LCOE-CTAT) y D. Tomás García (responsable del Área de Ensayos y Calibraciones en TECNOGETAFE del LCOE-CTAT) fueron los interlocutores del LCOE.



Auditoría a dos laboratorios chinos dentro del acuerdo de reconocimiento CB

Dentro del acuerdo CB de reconocimiento mutuo de ensayos a nivel internacional y con el fin de asentar la mutua confianza y la armonización en la aplicación de las normas y ensayos pertinentes, se ha establecido un procedimiento de auditorías periódicas "Peer Assessment" que son realizadas por miembros acreditados de los propios laboratorios y organismos de certificación del acuerdo, a los otros laboratorios participantes, reforzando con ello la confianza mutua necesaria del sistema de reconocimiento internacional de ensayos para la certificación CB.

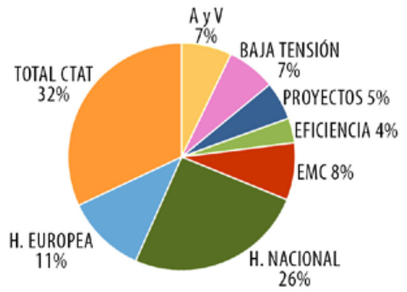
Adicionalmente a la acreditación nacional de todos los laboratorios participantes del acuerdo, con la ISO IEC17025, se establecen estas auditorías complementarias cada tres años con el fin de verificar el cumplimento de las reglas y procedimientos propios del sistema de reconocimiento y certificación CB, así como de los acuerdos de interpretación y de funcionamiento comunes.

En este año, el personal del LCOE, que lleva participando del acuerdo CB más de 25 años, acaba de realizar, entre otras, la auditoría de dos laboratorios chinos que participan del acuerdo CB como laboratorios asociados a una entidad de certificación Europea. Por otro lado, la revaluación de la auditoría del propio LCOE está prevista que se lleve a cabo en el próximo año.

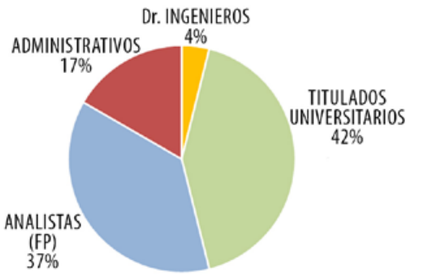
3.8. RECURSOS HUMANOS y Volumen de actividad

3.8.1. RECURSOS HUMANOS

En cuanto a los Recursos Humanos, el total de empleados LCOE a 31 de diciembre supera el centenar. En el gráfico siguiente se muestra la distribución porcentual por los distintos ámbitos del LCOE.



En el gráfico siguiente muestra la distribución del personal en cuanto a las categorías profesionales dentro del LCOE. Se aprecia el muy alto porcentaje de personal titulado y técnico, acorde con la alta especialización y complejidad de las medidas que se ejecutan,



3.8.2. VOLUMEN DE ACTIVIDAD

En el gráfico siguiente se recoge la evolución de la actividad agregada de todo el LCOE contada como informes emitidos anuales, que muestra la evolución positiva continuada.

3.9.
LCOE - TECNOLOGÍA Ensayos tipo por Unidades Operativas

3.9.1.
UNIDAD OPERATIVA DE BAJA TENSIÓN

Luminarias y otros equipos de iluminación

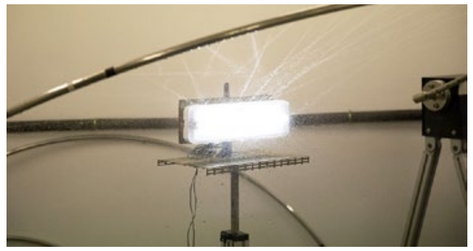
- Luminarias de interior (LED, fluorescencia, descarga)
- Luminarias de exterior, de alumbrado público y proyectores
- Luminarias portátiles y empotradas
- Luminarias para alumbrado de emergencia
- Lámparas de bajo consumo fluorescentes y lámparas LED
- Módulos de LED

Equipos asociados a las lámparas

- Dispositivos de control para módulos LED
- Dispositivos de control (balastos) electrónicos (fluorescentes, descarga, inducción)
- Arrancadores para lámparas de descarga
- Condensadores para alumbrado
- Equipos de alumbrado de doble nivel
- Equipos estabilizadores y reductores de flujo en cabecera de líneas para alumbrado exterior

Equipos eléctricos de máquinas industriales

- Máquinas de cortar alimentos
- Elevadores de carga y de torres eólicas
- Grúas de tren
- Elevadores de personas para fines diversos



3.9.2.
UNIDAD OPERATIVA DE PROYECTOS Y ELECTRODOMÉSTICOS

Aparatos electrodomésticos

- Sistemas domóticos
- Cargadores de baterías
- Robots Aspiradores
- Secamanos
- Equipos frigoríficos y congeladores.
- Lavadoras, lavavajillas y secadoras.
- Aparatos de calefacción.
- Termos eléctricos.
- Aparatos de cocción (Hornos, cocinas, robots de cocina)
- Aire acondicionado y bomba de calor
- Bañeras y duchas de hidromasaje.
- Calderas y calentadores a gas (equipo eléctrico)
- Exterminadores de insectos
- Máquinas de cocina

Equipo eléctrico de máquinas

- Equipo eléctrico de puertas de garaje
- Máquinas industriales

Equipo eléctrico de automóviles

- Climatización

Equipamiento eléctrico de hostelería

- Máquinas de vending
- Freidoras comerciales / industriales

Controles eléctricos

- Controles de gas
- Control remoto para electrodomésticos
- Termostatos
- Relés
- Temporizadores y controles horarios

Estudios y proyectos

- Campos electromagnéticos
- Evaluación de riesgos
- Ensayos para desarrollo de sistemas
- Desarrollo de especificaciones

3.9.3.
UNIDAD OPERATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Medida de emisión conducida, armónicos de corriente y fluctuaciones de tensión (flicker) en equipos eléctricos

- Equipos electrodomésticos, Equipos electrónicos e informáticos
- Luminarias, lámparas y equipos de control.
- Máquinas industriales y Ascensores.
- Controles automáticos y Equipos eléctricos o electrónicos de control de aparatos no eléctricos (comocalderas y calentadores a gas)
- Equipos de electromedicina
- Detectores de gas
- Alarmas de intrusión
- Equipos de telecomunicación y combinados
- Vehículos eléctricos y Híbridos enchufables

Emisión conducida y radiada en equipos electrónicos de línea marrón, de tecnología de la información, luminarias y otros

- Televisión y Audio
- Ordenadores fijos y portátiles
- Equipos de control de grandes máquinas
- Luminarias de balasto electrónico
- Alumbrado de emergencia

Ensayos de inmunidad a las descargas electrostáticas, ráfagas, impulsos tipo rayo, radiofrecuencia conducida, caídas de tensión y microcortes y perturbaciones radiadas

- Circuitos electrónicos de aparatos eléctricos (frigoríficos, lavadoras, calderas, etc.)
- Luminarias de balasto electrónico
- Alumbrado de emergencia
- Equipos electrónicos del automóvil
- Equipos de señalización ferroviaria
- Convertidores electrónicos
- Equipos de electromedicina
- Detectores de gas
- Alarmas de intrusión
- Equipos de telecomunicación y combinados
- Vehículos eléctricos y Híbridos enchufables

Equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicación

- Televisores y equipos de alta fidelidad
- Equipos de tratamiento de la información (ordenadores, impresoras 3D,...).
- Fuentes de alimentación y cargadores de baterías
- Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante
- Equipos electro médicos

Otros equipos y materiales para instalación

- Cargadores para vehículos eléctricos
- Transformadores de seguridad y de separación; Autotransformadores
- Sistemas de señalización para paso a nivel y destelladores
- Convertidores de medida
- Bornes de conexión
- Interruptores y contactores
- Condensadores de motor

Ensayos de emisión e inmunidad en vehículos y subsistemas para vehículos según Reglamento 10.05

- Automóviles
- Motocicletas
- Camiones
- Subsistemas para vehículos

Ensayos según Reglamento 100-02 sobre la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo moto-propulsor, respecto a la seguridad eléctrica en Vehículos y los requisitos de un sistema de acumulación de energía recargable (REESS)

- Automóviles
- Motocicletas
- Camiones
- Baterías para vehículos

Ensayos especiales de calificación de equipamiento de uso específico

- Equipos de monitorización de presión del circuito de refrigeración en el ámbito de las centrales nucleares
- Sistemas de paso a nivel para instalaciones ferroviarias con tecnología inalámbrica
- Sistemas de detección de gases peligrosos

3.9.4. UNIDAD OPERATIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Equipos eléctricos y electrónicos de uso doméstico y oficinaStand-by & off mode
- Lavadoras
- Lavavajillas
- Aparatos domésticos de refrigeración
- Hornos y encimeras
- Secadoras
- Lavadoras-secadoras
- Fuentes de alimentación externas.
- Lámparas direccionales y no direccionales, LEDs, balastos, luminarias
- Descodificadores simples
- Televisiones
- Termos eléctricos
- Ordenadores

3.9.5. UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN EUROPEA

Vehículos de categorías M, N y O (turismos, camiones, autobuses y remolques)

- Nivel sonoro admisible, Reglamento 51ECE
- Avisadores acústicos y su instalación, Reglamento 28ECE
- Emplazamiento y montaje de placas traseras de matrícula, Reglamento (UE)1003/2010
- Retrovisores, Reglamento 46ECE
- Placas e inscripciones reglamentarias, Reglamento (UE) 249/2012
- Instalación de dispositivos de alumbrado y señalización, Reglamento 48ECE
- Catadióptricos, Reglamento 3ECE
- Luces de gálibo, situación y pare, Reglamento 7ECE
- Indicadores de dirección, Reglamento 6ECE
- Alumbrado de placa de matrícula, Reglamento 4ECE
- Luz antiniebla delantera, Reglamento 19ECE
- Luz antiniebla trasera, Reglamento 38ECE
- Luces de marcha atrás, Reglamento 23ECE
- Luces de circulación diurna, Reglamento 87ECE
- Luces de posición lateral, Reglamento 91ECE
- Luces de aviso para vehículos, Reglamento 65ECE
- Proyectores de haz de cruce y carretera para vehículos, Reglamento 112ECE
- Proyectores con lámparas de descarga, Reglamento 98ECE
- Campo de visión del conductor, Reglamento 125ECE
- Identificación de mandos, testigos e indicadores, Reglamento 121ECE
- Dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas, Reglamento (UE)1008/2010
- Vidrios de seguridad, Reglamento R43ECE
- Silenciosos de reposición, Reglamento 59ECE
- Placas de identificación para vehículos, Reglamento 69ECE y70ECE

Vehículos de categoría L (vehículos de dos, tres ruedas y cuadriciclos)

- Identificación de mandos, testigos e indicadores, Reglamento 60ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo VIII
- Avisadores acústicos, Reglamento 28ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo II
- Inscripciones reglamentarias, Reglamento (UE) 901/2014 anexo VIII
- Instalación de dispositivos de alumbrado, Reglamento 53, 74ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo IX
- Emplazamiento de placa de matrícula, Reglamento (UE) 44/2014 anexo XIV
- Dispositivos de alumbrado y señalización, Reglamentos: 53, 74, 50, 56,57ECE
- Proyectores de haz de cruce y carretera para motocicletas, Reglamento 113ECE
- Retrovisores y su instalación, Reglamento 81ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo X
- Nivel sonoro y dispositivos de escape de motocicletas y silenciosos de recambios, Reglamentos: 9, 41, 63, 92, Reglamento (UE) 134/2014 anexo IX
- Cristales, limpiaparabrisas, lavaparabrisas, dispositivos antihielo y antivaho, Reglamento (UE) 3/2014 anexo VII, Reglamento 43ECE

Vehículos Agrícolas o forestales

- Reglamento (UE) nº 167/2013 del Parlamento Europeoy del Consejode 5 de febrero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
- Reglamento delegado (UE) nº 1322/2014 de la Comisión de 19 de septiembre de 2014 que complementa y modifica el Reglamento (UE) n.º 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a la fabricación y los requisitos generales de homologación de los vehículos agrícolas y forestales.
- Reglamento delegado (UE) nº 2015/96 de la Comisiónde 1 de octubre de 2014 que complementa el Reglamento (UE) no 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que serefiere a los requisitos de eficacia medio ambiental y de rendimiento de la unidad de pro- pulsión de los vehículos agrícolas y forestales
- Reglamento delegado (UE) nº 2015/68 de la Comisiónde 15deoctubre de 2014 que complementa el Reglamento (UE) N.º 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de frenado de vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales
- Reglamento delegado (UE) nº 2015/208 de la Comisiónde 8 de diciembre de 2014 que complementa el Reglamento (UE) N.º 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos de seguridad funcional de los vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales
- Reglamento de ejecución (UE) nº 2015/504 de la Comisiónde 11 de marzo de 2015 relativo a la ejecución del Reglamento (UE) N.º 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos agrícolas y forestales
- Reglamentos VSTD acreditados: 20-2, 25-2, 30-2, 31, 32-2, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40-1, 41-1,52-2, 53, 56-3, 59-1, 64, 69, 73

3.9.6. UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN NACIONAL

- HOMOLOGACIÓN NACIONAL DE TIPO: El LCOE está designado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR) para la emisión de homologaciones de tipo de carácter nacional, según R.D.750/2010
- HOMOLOGACIÓN INDIVIDUAL VEHÍCULO COMPLETADO (MULTIFASE): Homologación de vehículos completados procedentes de vehículos incompletos de acuerdo con el RD 750/2010
- HOMOLOGACIÓN INDIVIDUAL VEHÍCULO COMPLETO: Para vehículos completos que no disponen de homologación CE de tipo y no se corresponden con una contraseña de homologación nacional española, pertenecientes al Espacio Económico Europeo (EEE) o a terceros países (fuera del EEE)
- CERTIFICADO CORRESPONDENCIA CONTRASEÑA HOMOLOGACIÓN ESPAÑOLA: Para vehículos completos matriculados en el Espacio Económica Europeo (EEE) que se correspondan con una homologación nacional de tipo española
- CERTIFICADO CUMPLIMIENTO RD 2028/86: Emisión de documento acreditativo del cumplimiento de los Actos Reglamentarios en vehículos que no han sido matriculados anteriormente
- CATALOGACIÓN DE VEHICULOS HISTORICOS: Según R.D. 1247/1995 de 1 de julio, que aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos

- CONJUNTOS FUNCIONALES Y REFORMAS SEGÚN RD 866/2010: en el ámbito de vehículos matriculados, cualquier adaptación o transformación de un vehículo, se encuentra regulado por lo establecido en el RD 866/2010

3.10. CENTRO TECNOLÓGICO de Alta Tensión y Metrología, CTAT. Ensayos de tipo por Áreas

3.10.1. ÁREA DE ENSAYOS DE EQUIPOS, MATERIALES Y CABLES DE ALTA TENSIÓN O ALTA CORRIENTE

Ensayos Dieléctricos

Las instalaciones de ensayo del CTAT permiten efectuar ensayos dieléctricos de tensión soportada de hasta 1 MV a frecuencia industrial, 2,4 MV a impulsos tipo rayo y 1,4 MV a impulsos de maniobra.

Instalación de ensayo de cables de hasta 300 kV

El LCOE cuenta con una instalación de ensayos de perforación de cables de MT hasta 300 kV. La instalación se compone de dos terminaciones de agua, con resistividad y temperatura controlada, y una bañera de 2,5mx2,5m x 1,2 m especialmente diseñada para mantener la temperatura de los cables a 90ºC. Con esta instalación se realizan ensayos de calificación de cables de media y alta tensión.

Ensayos de ciclos térmicos para cables de alta tensión de hasta 220 kV

A lo largo de 2019 se ha mantenido en funcionamiento la instalación de ensayos de ciclos térmicos de cables de hasta 220 kV, con una corriente inducida por el cable de hasta 4000 A, a la vez que el cable está sometido a alta tensión de ensayo a través de un generador resonante de hasta 700 kV.

Ensayo de transformadores de medida

El LCOE realiza ensayos de tipo de transformadores de medida sobre varias gamas de fabricación de distintos fabricantes españoles y europeos de reconocido prestigio. Mediante las instalaciones disponibles se pueden realizar ensayos de tipo a transformadores de tensión, de tensión asignada hasta 420 kV, transformadores de intensidad de corriente primaria asignada hasta 8000 A y ensayos sobre transformadores combinados de hasta 245 kV.

Ensayos climáticos

En las instalaciones de TECNOGETAFE el CTAT dispone de una cámara climática de grandes dimensiones (4,5 m x 2,5 m x 3,0 m) que permite controlar la temperatura ambiente entre -40 ºC y + 60ºC.

Ensayos de Descargas Parciales

El CTAT dispone de condensadores de acoplamiento e instrumentos de medida adecuados para detectar descargas parciales (DP) en equipos de hasta 400/√3 kV. Los Protocolos de Ensayo emitidos tienen reconocimiento internacional y son ampliamente utilizados por el Sector Eléctrico español e internacional.

Mediante su participación en distintos proyectos el LCOE ha mejorado las técnicas de ensayo de descargas parciales, especialmente las técnicas de medida, por ejemplo, para transformadores de potencia, transformadores de medida o cables, destacando el gran número de medidas realizadas, así como la adquisición de modernos medios de ensayo. Aplicando las mejores tecnologías disponibles actualmente para la monitorización continua de descargas parciales en subestaciones en servicio (tecnología Bluebox, combinada con varios tipos de sensores HFCT y UHF).

Ensayos de potencia y cortocircuito

El CTAT del LCOE dispone de los medios necesarios para realizar ensayos de potencia y cortocircuito gracias al acuerdo establecido con el HPL (High Power Laboratory) de OCT (Ormazabal Corporate Technology) hasta 2.500 MVA de potencia de cortocircuito. La acreditación ENAC del LCOE cubre ensayos de transformadores de potencia, transformadores de tensión y de intensidad para medida y/o protección, aparamenta, celdas, cables y accesorios de cables.

Ensayos de pararrayos atmosféricos para protección de edificios o subestaciones

El LCOE cuenta con una instalación de ensayo de impulsos de alta tensión en la sede de TECNOGETAFE, así como de la instalación de alta corriente 10/350 µs de hasta 200 kA en la sede de Getafe 1, ubicada en el c/Diesel 13, que permite efectuar los ensayos requeridos para la certificación por AENOR o por cualquier otra certificadora de este tipo de dispositivos. También se pueden realizar los ensayos del Anexo C de la norma UNE 21186 o la norma equivalente francesa para la determinación del tiempo de anticipación de los pararrayos activos también denominados PDC (pararrayos con dispositivo de cebado) que en ocasiones se utilizan para protección de edificios e instalaciones de alta tensión como las subestaciones.

Ensayos de impulsos de corriente tipo rayo para equipos eléctricos

El LCOE dispone de varias instalaciones de impulsos de corriente normalizados, 8/20 µs, 4/10 µs y 10/350 µs, apropiadas para ensayo de materiales y equipos. Cabe destacar los ensayos normativos realizados sobre limitadores de sobretensión de baja tensión y sobre todo de pararrayos de explosores o de óxidos metálicos para la protección de las redes de baja, media y alta tensión.

Ensayos de impulsos de corriente tipo rayo para estructuras aeronáuticas

Los generadores de impulsos de corriente del LCOE permiten probar materiales compuestos de carbono utilizados para estructuras de aviones. En estos casos, las formas de onda representativas A/D, B y C, simulan las descargas del rayo en sus componentes inicial, de alta amplitud y energía especifica: componentes A o D de 200 kA y 3.106 A2. s o 100 kA y 2,5·105 A2. s respectivamente, componente B de 2kA 5ms y componente C comprendida entre 200 A y 800 A durante 1s.

Durante los ensayos se utilizan técnicas de medida de "sparking con cámaras digitales de alta sensibilidad que han sido caracterizadas mediante procedimientos especiales de medida.

Ensayos "In Situ" de Cables de Alta Tensión

El CTAT cuenta con diferentes laboratorios móviles para la realización de ensayos in situ de puesta en servicio de líneas aisladas conforme a las principales normas internacionales y especificaciones técnicas de las compañías eléctricas.

Cabe destacar los instrumentos disponibles para la medida de DP (Descargas Parciales) "in situ" de cables previa a su puesta en servicio, que puede realizarse mediante instrumentos de medida de última generación que permiten diferenciar entre el ruido eléctrico y las DP procedentes de defectos internos del aislamiento, eliminando la zona ciega de la medida. Según los mayores expertos mundiales esta técnica se ha demostrado como tremendamente útil y necesaria para la realización más eficaz de las medidas de descargas parciales en campo, antes de poner un cable de alta tensión en servicio, ya que permite detectar defectos incipientes al someter el cable a una sobretensión durante las medidas de descargas parciales. Esta sobretensión representa las condiciones de servicio del cable, ya que estas descargas parciales origen de futuras averías se van a originar inicialmente cuando aparezcan sobretensiones en servicio debidas por ejemplo a maniobras o desconexiones bruscas de cargas importantes, y no necesariamente cuando el cable trabaja a su tensión nominal.

Instalación de ensayo y medidas "In Situ" de Transformadores de Potencia + cables AT/MT + GIS

El LCOE tiene disponibles dos instalaciones, una de ellas para transformadores de hasta 120 MVA y la otra para grandes transformadores de hasta 700 MVA. Con estas instalaciones es posible efectuar el ensayo de tensión inducida de los transformadores de potencia a fin de conocer su estado de aislamiento y evitar fallos inesperados en el momento de su primera conexión. Además, es posible ensayar no solo los transformadores sino incluso los cables que se conectan a ambos lados (alta y media tensión), así como la aparamenta a ellos conectada, como las celdas de MT o GIS en el lado de AT.

La primera instalación para transformadores de hasta 120 MVA es compacta, montada en el interior de un contenedor de 6 m de longitud. Está constituida por un grupo motor generador controlado a través de un convertidor de frecuencia regulable, un transformador de baja a media tensión para adaptar la tensión a la de alimentación del arrollamiento del transformador a

ensayar y con un conjunto de reactancias de baja y alta tensión capaces de compensar una potencia reactiva de hasta 1MVAr.

La segunda instalación de ensayo para transformadores de hasta 700 MVA, está instalada en una plataforma de 13 m de longitud, y ha sido concebida para realizar los ensayos de puesta en marcha de grandes transformadores de potencia para subestaciones. Su tecnología de diseño consiste en variar la frecuencia de ensayo mediante un grupo convertidor estático de 650 kVA en lugar de un grupo motor generador. Esta instalación se complementa con un grupo electrógeno de alimentación de 500 kVA que genera una tensión alterna de 120 Hz, lo cual permite disminuir el ruido del grupo convertidor estático si se desean medir descargas parciales durante el ensayo.

Evaluación del estado del aislamiento en servicio

La actividad del LCOE en la evaluación del estado del aislamiento de instalaciones en servicio es una actividad que el LCOE ha incrementado fuertemente en los últimos años, teniendo presente la importancia de la gestión de activos para el sector eléctrico.

El sistema de medida de DP desarrollado por el LAT de la UPM realiza un potente filtrado gracias a una robusta herramienta matemática específica para medidas "online", capaz de discriminar las DP´s producidas por defectos en los aislamientos de las interferencias superpuestas que las enmascaran. Esta tecnología representa el estado del arte y ha sido contrastada por el LCOE en múltiples instalaciones de AT con resultados muy favorables.

3.10.2. ÁREA DE METROLOGÍA

CALIBRACIÓN EN EL ÁREA ELÉCTRICA (CC Y BAJA FRECUENCIA EN BAJA TENSIÓN) Y EN TIEMPO Y FRECUENCIA

Las calibraciones realizadas se pueden agrupar en varios tipos según los clientes a quienes van dirigidas:

- Calibraciones de patrones (dirigida principalmente a laboratorios de calibración acreditados y a los laboratorios de calibración de garantía de calidad del sector industrial)
- Calibraciones de equipos utilizados por los laboratorios de ensayo
- Calibración para entidades de evaluación de la conformidad (por ejemplo, entidades de inspección, organismos de control, ITV´s)
- Calibración industrial y para control de calidad (dirigida a fabricantes e ingenierías y PYMES en general)
- Calibración para el sector de los instaladores eléctricos, por ejemplo, comprobadores de baja tensión, analizadores de redes, telurómetros o comprobadores del tiempo y corriente de salto de diferenciales
- Calibraciones "in situ"

A continuación, se detallan los principales tipos de instrumentos calibrados clasificados por grupos:

Calibración de patrones

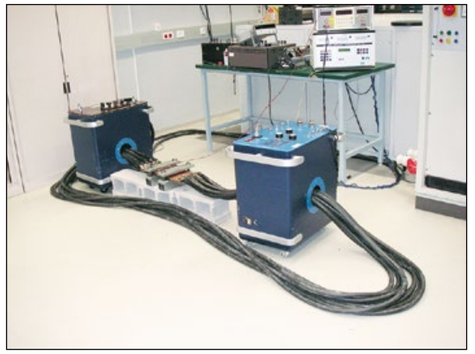
- Elementos pasivos como resistencias, inductancias y condensadores patrón
- Puentes de medida RLC
- Comparadores de corriente continua
- Transformadores de intensidad patrón o comparadores de corriente
- Calibradores eléctricos multifunción
- Zener y referencias de tensión de estado sólido
- Multímetros digitales de alta resolución (8½dígitos)
- Contadores patrones de energía eléctrica
- Resistencias patrones de alto valor óhmico
- Calibradores para la calibración de comprobadores de BT y de medidores de tiempo de disparo dediferenciales

Calibración para laboratorios de ensayo

- Comprobadores de seguridad de máquinas
- Medidores de parpadeo "flicker", armónicos e impedancia de referencia para ensayos de parpadeo "flicker
- Medidores de corrientes de fuga
- Puentes de medida de capacidad y tangente delta

Calibración Industrial y de control de calidad

- Osciloscopios hasta 1 GHz de ancho debanda
- Amperímetros, kilo amperímetros
- Analizadores de potencia y energía
- Analizadores de redes y armónicos
- Balastos
- Cajas de décadas de resistencia, inductancia y capacidad
- Calibradores, simuladores-medidores de termopares
- Calibradores, simuladores-medidores de termo resistencias
- Capacímetros o puentes de medida de capacidad
- Comprobadores de soldadura
- Contadores de energía activa y reactiva
- Cosímetros (medidores de factor de potencia)
- Cronómetros asociados a verificadores de protección
- Estroboscopios y frecuencímetros
- Fasímetros
- Gausímetros y fluxímetros
- Medidores de temperatura por termopar o por termo resistencia
- Megóhmetros
- Multímetros digitales
- Ohmímetros digitales y analógicos
- Puentes de relación de tensión
- Puentes para la calibración de transformadores
- Puentes de Thomson y de Wheatstone
- Simuladores de temperatura
- Shunt de continua y alterna
- Tacómetros
- Telurómetros
- Tenazas, amperimétricas, fasimétricas o vatimétricas
- Transformadores de intensidad y de tensión
- Verificadores de relés de protección
- Voltímetros, Vatímetros y Varímetros



Calibración para instaladores eléctricos

- Analizadores de armónicos y redes
- Comprobadores de diferenciales
- Comprobadores de baja tensión
- Medidores de impedancia de bucle
- Medidores de tensiones de paso y de contacto
- Megóhmetros
- Multímetros
- Tacómetros
- Telurómetros
- Tenazas amperimétricas
- Tenazas detectoras de fugas

3.10.3. CALIBRACIÓN EN EL ÁREA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

- Sistemas de medida a frecuencia industrial, impulsos tipo maniobra y tipo rayo
- Generadores de rigidez dieléctrica
- Transformadores de tensión y de corriente
- Puentes de medida de capacidad y tangente de delta y patrones de tangente de delta
- Condensadores de alta tensión
- Megóhmetros de alta tensión
- Sistemas de ensayo VLF, "very low frequency"
- Medidores de descargas parciales y calibradores de descargas parciales
- Puentes utilizados para medidas de alta tensión

Nótese que la mayoría de estas calibraciones se pueden realizar "in situ"

Calibración y verificaciones "in situ" de transformadores de medida en subestaciones de Alta Tensión hasta 400 kV

El LCOE mantiene disponible un camión con una instalación de medida "In Situ" para calibración de transformadores de medida de alta tensión de subestaciones de tensiones hasta 400kV.

Medida de Armónicos de tensión y flicker en las redes de hasta 400 kV

El LCOE dispone de una instalación móvil de medida de armónicos y flicker. La instalación se compone de un transformador de precisión de 400/√3 kV cuya función de transferencia ha sido caracterizada en el rango de frecuencia de medida. Esta instalación dispone de analizadores de calidad de onda trazados metrológicamentea patrones nacionales. La instalación se utiliza

tanto para las medidas de contenidos de armónicos y flicker en las redes de transporte como en las de distribución.

Trabajos como verificador en origen de transformadores de medida.

El LCOE realiza la verificación de transformadores de medida de tensión y de intensidad, actividad reglamentada para la que el LCOE está designado como organismo verificador de medidas eléctricas

3.10.4. CALIBRACIONES EN ÓPTICA

- Luxómetros (iluminancímetros) con distintos tipos de fuente de luz (tipo A, fluorescente y led)
- Luminancímetros
- Sistemas de medida para comprobación del nivel de iluminación en pistas de aeropuertos

3.11. ACREDITACIONES Y RECONOCIMIENTOS

Como información complementaria se indican las ACREDITACIONES TRADICIONALES que el LCOE hamantenido durante todos estos años, concedidas por ENAC y por el MINCOTUR, a nivel nacional, y por el CENELEC a nivel internacional.

3.11.1. CARÁCTER NACIONAL

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

En el año 2019 el LCOE ha obtenido el reconocimiento por parte del Ministerio de Industria Comercio y Turismo como Servicio Técnico Oficial para la realización de los ensayos y comprobaciones necesarios para la homologación de tipo de vehículos de acuerdo con la legislación siguiente:

- Directiva 2007/46/CE, Directiva Marco
- Reglamento (UE) 167/2013, relativo a la homologación de vehículos agrícolas o forestales
- Reglamento (UE) 168/2013, relativo a la homologación de vehículos de dos o tres ruedas y los cuadriciclos
- RD750/2010,por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos a motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como sistemas, partes y piezas de dichos vehículos

Las acreditaciones del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad como Servicio Técnico para la Homologación de Vehículos (STHV) en el ámbito de Actos Reglamentarios se pueden agrupar en las áreas o sectores de ensayo siguientes:

- Nivel sonoro admisible, Reglamento 51ECE
- Avisadores acústicos y su instalación, Reglamento 28ECE
- Emplazamiento y montaje de placas traseras de matrícula, Reglamento (UE) 1003/2010
- Retrovisores, Reglamento 46ECE
- Placas e inscripciones reglamentarias, Reglamento (UE) 249/2012
- Instalación de dispositivos de alumbrado y señalización, Reglamento 48ECE
- Catadióptricos, Reglamento 3ECE
- Luces de gálibo, situación y pare, Reglamento 7ECE
- Indicadores de dirección, Reglamento 6ECE
- Alumbrado de placa de matrícula, Reglamento 4ECE
- Lámparas, Reglamento 37ECE
- Luz antiniebla delantera, Reglamento 19ECE
- Luz antiniebla trasera, Reglamento 38ECE
- Luces de marcha atrás, Reglamento 23ECE
- Luces de circulación diurna, Reglamento 87ECE
- Luces de posición lateral, Reglamento 91ECE
- Luces de aviso para vehículos, Reglamento 65ECE
- Proyectores de haz de cruce y carretera para vehículos, Reglamento 112ECE
- Proyectores con lámparas de descarga, Reglamento 98ECE
- Campo de visión del conductor, Reglamento 125ECE
- Identificación de mandos, testigos e indicadores, Reglamento121ECE
- Dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas, Reglamento (UE) 1008/2010
- Vidrios de seguridad, Reglamento R43ECE
- Compatibilidad Electromagnética, Reglamento 10ECE
- Silenciosos de reposición, Reglamento 59ECE
- Seguridad Eléctrica, Reglamento 100ECE
- Placas de identificación para vehículos, Reglamento 69ECE y 70ECE

ENAC

ENAC Entidad Nacional de Acreditación

Por parte de ENAC, se dispone de la acreditación según la Norma ISO 17025 de 2017, para la realización de ensayos para los productos o áreas siguientes (acreditación nº: 3/ LE130, actualizado y ampliado en noviembre de 2019).

APARAMENTA ALTA TENSIÓN

- Aisladores
- Fusibles
- Pararrayos de redes de alta tensión y para edificios
- Transformadores de distribución
- Transformadores de medida de todos los tipos
- Cables, sus accesorios y conectores para cables
- Dispositivos de protección contra sobretensiones conectados a redes de distribución de baja tensión
- Guantes, pértigas, detectores de tensión capacitivos, extintores (ensayos dieléctricos).
- Banquetas aislantes
- Elevadores de brazo aislante
- Detectores de tensión
- Protectores rígidos para trabajos en tensión

El LCOE dispone también de acreditación ENAC para calibraciones en las magnitudes siguientes, (acreditación nº1/ LC10.001)

- Tensiones alternas (de alta y baja tensión)
- Tensiones continuas (de alta y baja tensión)
- Impulsos de alta tensión
- Relación de transformación (tensión e intensidad)
- Intensidad continua y alterna
- Potencia y energía
- Resistencia, capacidad, inductancia, frecuencia, ángulo e inducción magnética
- Frecuencia, periodo e intervalo de tiempo
- Medidores de flicker
- Medidores y simuladores de temperatura
- Óptica, magnitudes fotométricas, luminancia e iluminancia

REFERENCIA NACIONAL EN ALTA TENSIÓN

CEM CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA

El Laboratorio está reconocido por el RD 346/2001 como laboratorio depositario de Patrones Nacionales de Alta Tensión asociado al CEM y sus capacidades de medida y calibración CMC están reconocidas por el BIPM siendo un Instituto designado (DI) dentro de EURAMET.

3.11.2. CARÁCTER INTERNACIONAL

El LCOE actúa dentro del acuerdo internacional IECEE-CB "IEC system for conformity testing of standards for safety of electrical equipment". Mediante dicho reconocimiento, los ensayos realizados por el LCOE sobre determinados aparatos (electrodomésticos, equipos electrónicos, luminarias, transformadores, controles automáticos, etc.) son reconocidos por el resto de los países firmantes del acuerdo, y tiene un ámbito global.

Adicionalmente también se encuentra reconocido por el ETICS "European Testing, Inspection and Certification System" como laboratorio de ensayos dentro del es quema de certificación CCA y ENEC, trabajando fundamentalmente en el ámbito de los electrodomésticos, las luminarias y equipos asociados. Desde 2014 el LCOE forma parte del nuevo esquema de certificación de prestaciones fotométricas de los equipos de iluminación, denominada ENEC PLUS (ENEC+) con el que se certifican adicionalmente a las características de seguridad eléctrica, las de prestaciones fotométricas de rendimiento, y calidad de las luminarias y nuevos módulos de tecnología LED. Con ello el LCOE se coloca como uno de los primeros centros europeos que pueden proporcionar a los fabricantes de tecnología de alumbrado LED de certificación por tercera parte de las características proporcionadas por esta nueva tecnología.

Es "Organismo Notificado" para el Anexo III–Parte A de la Directiva 2014/30/UE Compatibilidad Electromagnética: Evaluación de la Documentación Técnica–Certificado de examen UE de tipo.

El LCOE tiene sus capacidades de medida y calibración o CMC´s, en alta tensión reconocidas internacionalmente por el BIPM, "Bureau International de Poids y Mesures", merced al acuerdo de reconocimiento CIPM-MRA. Estas capacidades de medida se pueden consultar en la base de datos KCDB del BIPM.

https://www.bipm.org/kcdb/

El LCOE ha actuado dentro del ámbito del reconocimiento y acreditación de la FCC (Federal CommunicationsComission) de los Estados Unidos de Norteamérica como Organismo de verificación de la Conformidad (CAB) Conformity Assessment Body), para la realización de ensayos de certificación y Declaración de Conformidad de acuerdo con las Partes 15 y 18 de los procedimientos de la FCC.

En 2019 el LCOE ha ampliado su reconocimiento internacional al haber sido acreditado por el VEHICLE SAFETY CERTIFICATION CENTER (VSCC) y el Ministerio de Transporte de TAIWAN como laboratorio para la realización de ensayos para la homologación en ese país de componentes de automóvil, tanto en las instalaciones del cliente (witness tests) como en nuestras propias instalaciones, lo que viene a complementar el servicio completo que se proporciona a los fabricantes de equipamiento de automóvil. en concreto los ítems: 25.3 de vidrios de seguridad y el 64.1 en cuanto a seguridad eléctrica en vehículos eléctricos.

3.11.3. AUDITORÍAS A LABORATORIOS DE FABRICANTES

Durante 2019, en el ámbito de la certificación CB, el LCOE ha realizado diversas auditorías a fabricantes con los que trabaja habitualmente, para la realización de ensayos en sus instalaciones (CTF).

3.11.4. AUDITORÍAS INTERNACIONALES A OTROS LABORATORIOS

El LCOE ha participado en diversas auditorías (peer assessment) de laboratorios a nivel internacional dentro del esquema de reconocimiento mutuo de IECEE para el acuerdo de certificación CB.

4. Actividades de Asuntos Generales

4.1. CPI - Estudio del grado de cumplimiento de la Legislación relativa a los productos industriales comercializados en España

Dentro de las actividades a destacar del LCOE está el desarrollo y gestión de la comprobación de las características de los productos industriales comercializados. Estudio del grado de cumplimiento de la legislación relativa a los productos industriales comercializados (internamente identificado como CPI), que tuvo ayuda financiera en forma de subvención del Ministerio de Industria Comercio y Turismo {MINCOTUR).

Este estudio tiene por objeto analizar el grado de cumplimiento de las Directivas y Reglamentos en vigor por parte de los productos industriales puestos en el mercado. El LCOE tiene aquí un doble papel, de una parte, como gestor de toda la actividad y, de otra, como participante mayoritario en la misma.

Estas campañas responden al compromiso de la Administración Española de vigilar que los productos puestos en el mercado cumplan la normativa de seguridad correspondiente. Al tiempo, sirven para luchar contra la competencia desleal que efectúan los productos incumplidores {con niveles inferiores a los exigidos) frente a los que cumplen.

Este compromiso, que es a nivel europeo, especialmente a partir del Reglamento UE 765/2012, cada país lo tiene que atender según su propia organización administrativa. Así, en España, las competencias ejecutivas las tienen, mayoritariamente las Comunidades Autónomas y la Administración Central las de coordinación, interpretación reglamentaria y desarrollo de protocolos de ejecución de inspección de mercado, para cada directiva o reglamento, en coordinación con el resto de Autoridades de la UE y sin menosprecio de las campañas que éste directamente ejecute.

En este contexto, el LCOE viene actuando desde 1992 ininterrumpidamente, con ayuda financiera de una subvención nominativa aprobada en las sucesivas Leyes de Presupuestos Generales del Estado.

En 2019 se han efectuado 2.204 inspecciones, cuyo resultado dio lugar a 445 informes de ensayo sobre otros tantos productos, de los cuales 338 fueron del LCOE, y se analizaron además 123 expedientes técnicos (dosieres técnicos), de los que 75 fueron del LCOE.

Para su gestión se ha desarrollado internamente una aplicación web que permite la consulta e introducción de información de manera remota.

También en 2019 el LCOE ha realizado los ensayos de la Campaña anual de Control de Mercado de Productos para el Consumo Doméstico de la Comunidad de Madrid ejerciendo esta su labor de autoridad ejecutora y sancionadora. En total se han muestreado y ensayado 38 electrodomésticos y repuestos de alumbrado para el automóvil. El LCOE participa en estas campañas desde 1998.

4.2.
SISTEMA de Calidad y Visibilidad Externa

En lo relativo a la presencia en Internet, a lo largo del año se han editado y enviado 11 ediciones del boletín virtual "F2I2 informa", publicación periódica en Internet que se hace llegar a más de 7.500 destinatarios, y se ha actualizado la Web de la Fundación.

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL

Boletín Nº 70 - 19 de noviembre de 2019

EL LCOE CELEBRA SU 70 ANIVERSARIO

El pasado 11 de octubre tuvo lugar en las instalaciones de TECNOGETAFE la Jornada de celebración del 70 aniversario del LCOE.

Asistieron además del personal del LCOE y Unidades Propias de la FFII, el Presidente de la FFII, el Subdirector General de Calidad y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, varios Patronos de la FFII, así como Ingenieros del Estado de dicho Ministerio. El Salón de Actos de Tecnogetafe se quedó pequeño para acoger a la concurrencia, y buena parte siguió el acto desde dependencias anejas.

En el ámbito de calidad, los servicios internos del LCOE han mantenido y ampliado las acreditaciones ENAC, especialmente en el área de vehículos.

También cabe señalar que se mantiene un Sistema de Gestión de la Calidad de estas actividades, de acuerdo con la norma ISO 9001, y que está certificado por AENOR con el nº ER- 0717/2000.

Las numerosas certificaciones y acreditaciones del LCOE, son el reconocimiento formal del nivel de calidad de nuestros servicios; siempre orientados hacia la plena satisfacción de los clientes y la excelencia en nuestras actividades.

AENOR

Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad

ER-0717/2000

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL

Quality Management System

ISO 9001:2015

Registration Number: ES-0717/2000

AENOR

Acreditación

ENAC

Entidad Nacional de Acreditación

ACREDITACIÓN

3/LE130

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA (LCOE)

5. Unidad de Certificación del Automóvil

UCA

La Unidad de Certificación del Automóvil es el servicio técnico de categoría C y D designado por la Autoridad de Homologación española para realizar las actividades de Evaluación Inicial y Conformidad de la Producción.

Realiza esta actividad desde el año 2007 auditando a fabricantes del sector de la automoción para dar cumplimiento a los requisitos de aseguramiento de la conformidad en los diferentes reglamentos marco del sector de la automoción:

- Directiva 2007/46/CE, corregida en último lugar por el Reglamento (CE) 661/2009, incluyendo todos los actos reglamentarios de sus anexos
- Directiva 2002/24/CE, corregida en último lugar por el Reglamento (CE) 1137/2008, incluyendo todos los actos reglamentarios de sus anexos.
- Reglamento (UE) N.º 168/2013 de 15 de enero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuadriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos y sus actos delegados, el cual deroga a la Directiva 2002/24/CE.
- Directiva 2003/37/CE, corregida en último lugar por la Directiva 2006/96/CE, incluyendo todos los actos reglamentarios de sus anexos.
- Reglamento (UE) Nº 167/2013 de 5 de febrero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia de mercado de dichos vehículos y sus actos delegados, el cual deroga a la Directiva 2003/37/CE.
- Todas las reglamentaciones de funciones, partes y piezas no incluidas en los anexos de las directivas señaladas e incluidas en el Anexo I del Real Decreto 2028/14986 de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como las partes y piezas de dichos vehículos.
- Todas las reglamentaciones no incluidas en los anexos de las directas anteriores y que se refieren a:

- Reglamento CEPE/ONU 2R: Lámparas de incandescencia para proyectores.
- Reglamento CEPE/ONU 9R: Nivel de ruido vehículos L2, L4, y L5.
- Reglamento CEPE/ONU 35R: Disposición pedales de control.
- Reglamento CEPE/ONU 40R: Emisiones de vehículos de la categoría L.
- Reglamento CEPE/ONU 41R: Nivel sonoro de vehículos de la categoría L.
- Reglamento CEPE/ONU 42R: Protecciones delanteras y traseras.
- Reglamento CEPE/ONU 47R: Contaminación de ciclomotores.
- Reglamento CEPE/ONU 84R: Medida consumo de combustible.
- Reglamento CEPE/ONU 92R: Silencioso de recambio de vehículos de la categoría L.
- Reglamento CEPE/ONU 93 sobre dispositivos contra el empotramiento en la parte delantera.
- Reglamento CEPE/ONU 97 sobre homologación de sistemas de alarma para vehículos (SAV).
- Reglamento CEPE/ONU 112 proyectores para vehículos automóviles que emitan un haz de cruce asimétrico y/o un haz de carretera.
- Reglamento CEPE/ONU 113 sobre proyectores para vehículos que emitan un haz de cruce simétrico y/o un haz de carretera.
- Reglamento CEPE/ONU 119 sobre proyectores angulares de los vehículos a motor.
- Reglamento CEPE/ONU 123 sobre sistemas de alumbrado delantero adaptables (AFS) para vehículos automóviles.
- Reglamento CEPE/ONU 133: Reutilización, Reciclado y Valoración.

- Reglamento CEPE/ONU 0: Homologación de tipo internacional de vehículo entero.
- Reglamento CEPE/ONU 114 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de Airbags de reposición.
- Reglamento CEPE/ONU 126 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de los sistemas de separación destinados a proteger a los pasajeros contra el desplazamiento del equipaje y suministrados como equipo no original del vehículo.
- Reglamento CEPE/ONU 128 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de fuentes luminosas de diodos electroluminiscentes (LED) para su utilización en luces homologadas de vehículos de motor y de sus remolques.
- Reglamento CEPE/ONU 134 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de motor y sus componentes en relación con el rendimiento en cuanto a seguridad de los vehículos de hidrógeno.
- Reglamento CEPE/ONU 136 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de la categoría L en relación con los requisitos específicos del grupo motopropulsor eléctrico.
- Reglamento CEPE/ONU 138 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos silenciosos de transporte por carretera en lo relativo a su audibilidad reducida.
- Reglamento CEPE/ONU 139 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de turismo en lo relativo a los sistemas de asistencia en el frenado (BAS).
- Reglamento CEPE/ONU 140 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación los vehículos de turismo en lo relativo a los sistemas de control electrónico de la estabilidad (ESC).
- Reglamento CEPE/ONU 141 sobre disposiciones uniformes relativas a la homologación vehículos en lo que concierne a sus sistemas de control de la presión de los neumáticos (TPMS).
- Orden ITC 1992/2010: Láminas de material plástico destinadas a ser adheridas a los vidrios de seguridad y materiales para acristalamiento de los vehículos en servicio.
- Orden IET/1624/2012 por la que se regula la homologación de placas de matrícula para vehículos de motor y remolques.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como los sistemas, partes, y piezas de dichos vehículos.
- Directiva 2005/64/CE, relativa a reciclado, reutilizado y valoración de los vehículos a motor
- Real Decreto 125/2017, de 24 de febrero, por el que se establecen los requisitos técnicos y las normas de actuación que deben cumplir los centros técnicos de tacógrafos.

Dentro de la actividad de evaluación de la conformidad también realiza actividades complementarias para la Autoridad de Homologación española como el seguimiento de los fines de serie a través de la conformidad de la producción, la acreditación de condición de fabricante y otros requisitos solicitados por la misma.

HISTÓRICO DE DESIGNACIONES

La UCA comenzó su actividad en el año 2007, y más en concreto según Resolución del 11 de abril de 2007 donde se formalizaba la designación de la Unidad de Certificación del Automóvil (UCA) perteneciente a la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial como:

- Servicio Técnico para la realización de inspecciones iniciales y de conformidad de la producción en nombre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en las directivas y en los actos reglamentarios contemplados en sus anexos para las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de vehículos a motor y sus remolques, sobre las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los tractores agrícolas o forestales de ruedas y sobre las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los vehículos de motor de dos y tres ruedas.
- Organismo competente para realizar la evaluación preliminar del fabricante y extensión del certificado de conformidad correspondiente, en calidad de servicio técnico del entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para la Directiva 2005/64/CE relativa a la homologación de tipo de vehículos a motor en lo que concierne a su aptitud para la reutilización, el reciclado y la valorización.

Según Resolución de fecha 6 de octubre de 2009 y con objeto de ampliar y adaptar a los cambios legislativos que se van desarrollando, se concede la designación como servicio técnico para la realización de verificaciones iniciales, verificación continua y conformidad de la producción para la Directiva 2007/46/CE, la Directiva 2002/24/CE y la Directiva 2003/37/CE. Además, se concede la designación para las reglamentaciones de funciones, partes y piezas incluidas en el anexo I del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, así como la designación para aquellos reglamentos CEPE/ONU que no se encuentran identificados en los anexos anteriores, como por ejemplo se trata de los silenciosos de recambio para vehículos L, la Orden Ministerial de láminas solares o la Orden Ministerial de placas de matrícula, entre otros.

Tras la entrada en vigor de nuevos e importantes cambios legislativos y según Resolución de fecha 11 de Diciembre de 2013, se concede la designación como servicio técnico para la realización de evaluaciones iniciales, verificación continua y conformidad de la producción para el Reglamento (UE) 167/2013 de 5 de febrero de 2013, el Reglamento (UE) 168/2013 de 15 de enero de 2013, la Orden IET/1624/2012 por la que se regula la homologación de placas de matrícula y la ampliación para nuevos y diversos reglamentos CEPE/ONU.

Según Resolución de fecha 24 de Octubre de 2017 se concede nueva ampliación y actualización en la designación a los Reglamentos CEPE ONU nº 133 que concierne a su aptitud para la reutilización, el reciclado y la valorización y la designación como Servicio Técnico para la evaluación inicial, verificación continua y de conformidad de la producción para la autorización como centro técnico de tacógrafos tipo I y/o tipo II según el Real Decreto 125/2017 por el que se establecen los requisitos técnicos y las normas de actuación que deben cumplir los centros técnicos de tacógrafos.

La continua modificación en las reglamentaciones implica la actualización continua en las designaciones según los procedimientos establecidos como por ejemplo se trata con el nuevo R(UE) 2018/858 de entrada en vigor para el 1 de septiembre de 2020.

AUDITORÍAS ENAC

La UCA trabaja cumpliendo con los requisitos de las normas ISO 17020 e ISO 17021 habiendo sido evaluada por ENAC desde 2007 hasta 2019.

En el año 2020 está previsto acreditarse por ENAC para ambas normas, por requisito del R(UE) 2018/858, que entrará en vigor de forma voluntaria el 5 de julio de 2020.

ACTIVIDADES DE LA UCA

La actividad de la UCA engloba las auditorías de evaluación inicial, conformidad de la producción y verificación continua a fabricantes con homologaciones E9/e9, concedidas por la autoridad de homologación española. También realiza la certificación de homologaciones parciales avaladas por la conformidad de la producción de los fabricantes, la acreditación de condición de fabricante previa a la obtención de homologaciones individuales completas, la evaluación de centros técnicos de tacógrafos de tipo I y de tipo II y la certificación de la aptitud para el reciclado, reutilizado y valoración de los vehículos a motor.

Para llevar a cabo estas actividades cuenta con una plantilla de 93 auditores, que se desplazan a las instalaciones de los fabricantes a nivel mundial.

Durante 2019 la UCA ha realizado 1.666 auditorías, de las cuales 897 han sido In Situ, 769 documentales y 501 auditorías In Situ en el extranjero.

También ha realizado 229 evaluaciones iniciales, es decir, que ha auditado a 229 empresas que entran en el sector de la automoción con producto homologado.

CLASIFICACIONES POR CATEGORÍAS

En 2019 la UCA ha realizado auditorías a 1227 empresas de vehículos, a 561 empresas de componentes y 62 empresas de Conjuntos Funcionales, englobándose en cada una de las tipologías los siguientes vehículos, componentes y unidades técnicas independientes:

Vehículos

- Vehículo Automóvil e industrial (M, N)
- Motocicletas, Cuadriciclos (L)
- Remolques y Semirremolques (01, 02, 03 y 04)
- Maquinaria agrícola.

Otros componentes de vehículos

- Espejos retrovisores
- Triángulos de preseñalización

- Dispositivo de escape
- Vidrios de seguridad
- Lámina solar
- Placa de matrícula
- Avisadores acústicos
- Protectores paragolpes
- Conjuntos Funcionales (GLP, . . .)
- Cascos de moto
- Sillas de niños
- Tacógrafos
- Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa.
- Etc.

Conjuntos funcionales

- GLP / GNC
- PMR
- Limitadores
- Accesorios
- Etc.

OTRAS ACTIVIDADES

La UCA, si bien tiene el grueso de su actividad en las auditorías de conformidad de la producción a fabricantes, también desarrolla otro tipo de funciones, con crecimiento exponencial desde 2019.

Con la entrada en vigor del reglamento de WLTP, Step 2 concretamente el R (UE) 2018/1832, aparece como nuevo requisito de control, el que la Autoridad de Homologación realice ensayos de Conformidad en Servicio (ISC). En este sentido, es la UCA la que, por delegación del Ministerio de Industria Comercio y Turismo, lleva a cabo la gestión de los ensayos de emisiones sobre vehículos ya matriculados y la coordinación con los principales fabricantes de turismos y los laboratorios de ensayo para dar cumplimiento a esta nueva exigencia de la Comisión.

La UCA también cuenta con la designación por parte de la Autoridad de Homologación para realizar la supervisión de conformidad de la producción a fabricantes con homologaciones distintas de e9/E9, según el R (UE) 2017/2400.

Formación interna

De cara a asegurar la competencia técnica de todo su personal la UCA cuenta con un departamento interno de formación el cual, coordinado con la dirección técnica y de calidad, desarrolla cursos de formación tanto para la formación inicial de los auditores en cualificación como para el mantenimiento de la misma en el caso de los junior y senior.

Presencia externa

Al margen de la actividad de auditoría la UCA tiene presencia en las distintas actividades y foros que se celebran de manera anual en el sector, además de participar muy activamente en reuniones con la Autoridad de Homologación para la coordinación y desarrollo de criterios de actuación.

De manera particular, durante el año 2019 la UCA ha participado en las siguientes asambleas, realizando en dos de ellas una ponencia sobre los principales cambios del R (UE) 2018/858 en la conformidad de la producción:

- Jornada ASCATRAVI en Madrid el 13 de marzo de 2019
- Jornadas STA en Barcelona 14e mayo de 2019 (Ponencia de UCA)
- Jornadas ANFACAR en Sevilla 10 de octubre de 2019 (Ponencia UCA)
- Jornadas ITV en Zaragoza los días 29, 30 y 31 de octubre 2019
- Jornada ANFAGRO en Madrid el 28 de noviembre de 2019

Comité de Imparcialidad

De manera anual al UCA organiza un Comité de Imparcialidad, para dar cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 17021.

En dicho Comité no sólo se atienden las necesidades de imparcialidad con las partes interesadas, sino que se convierte en una reunión de gran interés. De manera extraordinaria se dan encuentro las distintas asociaciones de fabricantes del sector con la autoridad de homologación y con la UCA de forma conjunta y no individualizada como suele darse por otros motivos.

WEB

En el año 2019 la UCA ha remodelado su página web para dar visibilidad internacional a sus servicios. La finalidad ha sido facilitar la información y comunicación tanto con fabricantes como con otros organismos del sector dada la alta demanda de información solicitada. En la misma se pueden consultar tanto los servicios como las principales actividades. También se incluye la posibilidad de consulta sobre la validez de los certificados emitidos.

6. Actividades Gestionadas y Coordinadas en Colaboración con los Laboratorios Concertados

6.1. CENTRO de Ensayos y Homologaciones

A continuación, se recoge la relación de los trabajos realizados por los Laboratorios Concertados a través de la Fundación.

6.1.1. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

CENTRO DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES PARA EL MEDIO AMBIENTE

- Jornadas técnicas de fabricación cervezas artesanas:
  - Control de la levadura de cultivo y propagación
  - Contaminantes microbiológicos
  - Herramientas de control de la producción
  - Herramientas de higienización
- Análisis microbiológico de aguas de aclarado de equipos de la instalación y análisis microbiológico de cerveza con sobrecarbonatación
- Análisis microbiológico cerveza, análisis físico-químico cerveza, test de capacidad fermentativa, recuento de fermentación secundaria y análisis microbiológico de lúpulo.

INSIA

- Verificaciones del cumplimiento de la norma UNE 1846 para Iturri, Bomberos de Cádiz, Rosenbauer, Incipresa e Iveco Magirus.
- Verificación del cumplimiento de la norma UNE 12640 para Zamarbu.

- Cálculo de estructuras de vehículos y componentes mediante elementos finitos para Hydrapower, Indra Sistemas, Buxo, Indcar.

LABORATORIO DE AUTOMÁTICA

El Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial está oficialmente reconocido para la realización de ensayos previos a la homologación de máquinas recreativas y de azar, realizándose ensayos acordes con todas las reglamentaciones nacionales.

Se han realizado ensayos y emitido informes sobre diferentes modelos de máquinas recreativas y sistemas de juego presencial y online destinados a su homologación por las diferentes Comunidades Autónomas.

En 2019 se han emitido un total de 38 informes.

LABORATORIO DE ENSAYOS ACÚSTICOS (LABENAC)

- Evaluación acústica para el Plan de Aislamiento Acústico de AENA en los aeropuertos de Bilbao, La Coruña, Vigo, Santiago de Compostela, Tenerife y Gran Canaria.
- Estudios de certificación de obra de viviendas acreditados ENAC, aplicando muestreo, en términos de aislamiento a ruido aéreo, fachadas e impactos (UNE EN ISO 140-X y UNE EN ISO 16283-X), evaluando el cumplimiento de las promociones, de acuerdo con los criterios marcados en el Documento Básico HR de protección frente al ruido de septiembre del 2009, así como la legislación de referencia.
- Inspecciones acreditadas ENAC de ruido de instalaciones como ascensores, sistemas de ventilación, bajantes, etc. y peritajes, de acuerdo con la legislación vigente, evaluando el cumplimiento de las mismas.
- Informes acreditados ENAC de inmisión de ruido al ambiente exterior y transmitido a local colindante de instalaciones de telefonía móvil, y centrales de telefonía para obtención de licencias, peritajes y evaluación de problemas, medido y evaluado de acuerdo con las legislaciones de referencia.
- Estudios de impacto ambiental de estaciones de transformación eléctricas, en fases preoperacional y operacional.
- Estudios de impacto ambiental de instalaciones de tratamiento de aguas.
- Caracterización acústica en términos de emisión de potencia sonora en cámaras acústicas (reverberante y anecoica) de máquinas y sistemas informáticos en base a normativa específica.
- Caracterización acústica en términos de emisión de potencia sonora en cámaras acústicas (reverberante y anecoica) de sistemas de recuperación de calor, tanto de conductos como de las cajas, en base a normas específicas.
- Caracterización acústica de las fuentes de ruido utilizadas en los ensayos de aislamiento a ruido aéreo (dodecaedros) y de fachadas (fuentes directivas) de acuerdo con los requisitos marcados en las normas de aplicación UNE EN ISO 16283-1:2015 y UNE EN ISO 16283-3:2016.
- Estudios de impacto ambiental, mediante monitores de ruido, en términos de evaluación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en preoperacional y operacional.
- Campaña de monitorado de ruido de aviones en las cercanías del aeropuerto.
- Elaboración de informes técnicos (peritajes) y contra-informes (contra-peritajes) en referencia fuentes emisoras de ruido / actividades.

LABORATORIO DE INFORMÁTICA

Se ha trabajado en las aplicaciones OPCROM y CROMERICA para el CIEMAT. Estas aplicaciones se usan para el cálculo de concentraciones de radionucleidos en diversos entornos, así como para el cálculo de dosis de radiactividad a humanos y biota.

Durante el 2019 se ha hecho mantenimiento y mejoras de la aplicación, se han desarrollado nuevos módulos de cálculo, así como mejoras en la interfaz web CROMERICA.

LABORATORIO DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

- Estudio de viabilidad para la sustitución del material en los engranajes de diversos modelos de multiplicadora de aerogenerador.
- Desarrollo conceptual de un sistema de reducción de la potencia necesaria para la elevación de cajas de vehículos ferroviarios.
- Desarrollo de prototipos y modelos conceptuales empleando estereolitografía láser.
- Desarrollo de prototipos y modelos conceptuales mediante deposición de hilo fundido.
- Desarrollo y validación experimental de nuevos conceptos de electrodo para descarga corona.
- Estudio para el desarrollo de parques científicos en España.
- Estudio de Viabilidad de mantenimiento predictivo de aerogeneradores basado en aprendizaje máquina.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

- Desarrollo de banco de experimentación y ensayo con tecnología aplicada 4.0.
- Simulaciones acústicas con el modelo del MIT a partir de fichero de geometría y datos proporcionados por Talgo.
- Estudio del gradiente de presiones en la entrada a túneles.

LABORATORIO DE QUÍMICA I

- Formulación de pinturas de requisitos definidos.
- Control de materiales.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

- Análisis de ácidos grasos en lodos de digestión anaerobia de residuos sólidos urbanos para UTE La Paloma BIO.

6.1.2. ENSAYOS, CALIBRACIONES, HOMOLOGACIONES E INFORMES TÉCNICOS

A continuación, se describen los trabajos realizados, así como los estudios e informes técnicos emitidos:

ESTACIÓN DE ENSAYOS ATP (TÚNEL DE FRÍO)

La actividad de EsTer se ha orientado hacia el Túnel de Frío, que va a ser ampliado (prácticamente duplicado) para atender la mayor demanda de Ensayos que va a suponer la modificación del RD 237/2000, según la versión mandada a información pública, por parte del Ministerio de Industria.

Al contrario que para los appointedexperts, en el ATP se detalla la ejecución de cada tipo de ensayo, el cual, en el caso español conlleva la exigencia de cumplimiento de la EN17025 (pero no exigido por el tratado, sino por nuestro RD 2200/1995 de Infraestructura Industrial).

En el año 2019, el Túnel ha recibido a menos clientes de lo que era habitual hace un lustro, lo cual es debido en parte a la inexistencia fáctica de control sancionador en este campo; y por otro lado, hace un lustro sólo había tres túneles, y en 2019 han llegado a seis.

Eso quiere decir que hay interés mercantil en el ATP, del que se esperan mejores teorías y praxis. Ese interés ha sido una de las causas de proponer la modificación del RD 237/2000 ya citado, lo cual daría pie a elevar el nivel de seguridad y de calidad de nuestro transporte de mercancías perecederas.

INSIA

Reglamentos y Directivas: autobuses

Se realizaron ensayos y homologación en el ámbito de autobuses en base a los Reglamentos y Directivas siguientes:

- Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos para el transporte de personas respecto a la resistencia mecánica de su superestructura. Reglamento CEPE/ONU 66 R00. Se realizaron 133 informes.
- Masas y dimensiones para vehículos M1. Reglamento 1230/2012. Se realizaron 168 informes.
- Reglamento ECE 107 R01, sobre características generales de construcción de los vehículos de pasajeros de dos pisos: 197 informes.
- Directiva 2007/46/CE por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (Directiva marco): 141 informes.
- Informes H decarrozado: 12 informes.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos: 3 informes
- Homologaciones Individuales: 2 informes
- Reglamento 118 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas: Prescripciones técnicas uniformes relativas al comporta- miento frente al fuego delos materiales utilizados en la fabricación del interior de determinadas categorías de vehículos de motor: 13 informes.
- Reglamento 34 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), sobre prescripciones uniformes relati-

vas a la homologación de vehículos en relación con la prevención de los riesgos de incendio: 7 informes

- Reglamento 1003/2010 relativo a los requisitos para la homologación de tipo del emplazamiento y la instalación de las placas de matrícula traseras en los vehículos de motor y sus remolques y por el que se desarrolla el Reglamento (CE) no 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados: 1 informe
- Reglamento 122 de la Comisión Económica delas Naciones Unidas para Europa (CEPE)-Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de las categorías M, N y O por lo que respecta a sus sistemas de calefacción: 1 informe.
- Reglamento 48 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de alumbrado y señalización luminosa: 1 informe.
- Reglamento 58 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de Dispositivos de protección trasera contra el empotramiento: 1 informe.

Cisternas, camiones y autobuses

Se llevaron a cabo ensayos y homologación en el ámbito de cisternas, camiones y autobuses en base a los Reglamentos y Directivas siguientes:

- Provisiones uniformes concernientes a la homologación de vehículos cisterna N y O con respecto a su estabilidad al vuelco lateral. Reglamento CEPE/ ONU 111 R00: 15 informes
- Reglamento 58 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de Dispositivos de protección trasera contra el empotramiento: 24 informes.

Neumáticos, enganches y mamparas

Se realizaron ensayos y homologación en el ámbito de bicicletas, neumáticos, enganches y mamparas en base a los Reglamentos y Directivas siguientes:

- Reglamento General de Vehículos (mamparas): 3 informes
- Reglamento 55 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) relativo a las prescripciones uniformes sobre la homologación de los dispositivos mecánicos de acoplamiento de vehículos combinados: 45informes.
- Reglamento no 54 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE): prescripciones uniformes a la homologación de neumáticos para vehículos industriales y sus remolques: 10 informes dentro la Campaña de Productos Industriales del MINCOTUR.
- Reglamento 109 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas sobre la homologación de la producción de neumáticos recauchutados para los vehículos industriales y sus remolques: 39 informes

Reformas y otras categorías

Así mismo se han realizado los siguientes trabajos en reformas y otras categorías:

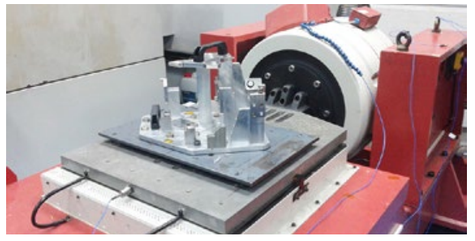
- Reformas de importancia: 149 informes
- Informes H: 62 informes.
- Homologaciones individuales: 295 informes
- Homologación pequeña serie Nacional (NKS) y extensiones: 103 informes
- Homologaciones de Tipo Europeo: 2 informes
- Conjunto funcional: 19 Informes
- Ensayos asientos (R14, R16 y R17): 1 informe
- Homologación individual extendida: 350 informes

Calibración de equipos y comprobación de limitador de velocidad

- Calibrador: 19 equipos
- Comprobador limitador: 159 equipos

Otros trabajos

- Ensayos de durabilidad mecánica
- Cargas estáticas y dinámicas
- Vibración



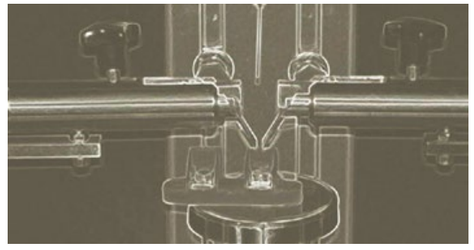
Los informes emitidos han sido un total de 2.009

LABORATORIO DE ENSAYOS DE COMPONENTES DE ASCENSORES

Durante el año 2019 se han emitido un total de 11 informes, correspondientes a los ensayos definidos en el anexo F de la norma UNE-EN 81-1/2:2001+A3:2010 y en las normasUNE-EN8120:2015y UNE-EN81-50:2015 que se corresponden con el alcance de acreditación ENAC con referencia 36/LE121 que posee el laboratorio.

El desglose de los ensayos realizados es el siguiente:

- Paracaídas instantáneos:3 informes
- Ensayos cinemáticos y dinamométricos de limitadores de velocidad (subida y bajada):4 informes
- Fatiga de cerraduras/contactos eléctricos:1 informe



Además, se han realizado tres ensayos dentro de la Campaña de control de productos industriales para el análisis del grado de cumplimiento de la Directiva 2014/33/UE de ascensores y componentes de seguridad para ascensores para el MINCOTUR.

LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Los informes emitidos han sido un total de 13.

LABORATORIO DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

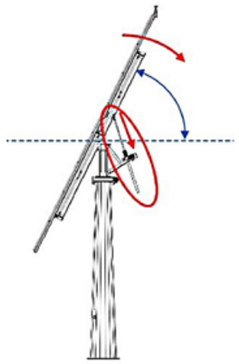
- Ensayo de Seguridad para dispositivos de protección de obra (colectivo A), según la norma EN13374:2004.

- Ensayos de carros de autoservicio según las normas UNE EN 1929-1:1998, UNE EN1929-2:2005, UNE EN 1929-3:2005, UNE EN 1929-4:2005 y UNE EN 1929-7:2005 para su marcado"N".
- Ensayos acústicos según la Directiva 2000/14/CE.
- Pruebas funcionales a productos puestos en mercado.
- Análisis del proceso de desarrollo de equipos de medida por parte de una empresa de desarrollo de equipos electrónicos.
- Ensayos dentrolacampaña de Control de Productos Industriales para el análisis del grado de cumplimiento de la Directiva de Máquinas, para lo cual, se han efectuado inspecciones y ensayos de máquinas industriales para el MINCOTUR.

Los informes emitidos han sido un total de 57.

Así mismo se llevaron a cabo otros trabajos:

- Peritaciones judiciales en el ámbito de la funcionalidad de un sistema seguidor solar para paneles fotovoltaicos.
- Análisis documental y de fallo de máquinas para fabricantes e importadores.
- Análisis del proceso de desarrollo de equipos de medida por parte de una empresa de desarrollo de equipos electrónicos.
- Campaña de Control de Productos Industriales para el análisis del marcado CE en máquinas comercializadas en Comunidad Autónoma de Madrid, para la Dirección General de Alimentación y Consumo (6 ensayos)
- Cooperación Administrativa para el seguimiento de la aplicación de la Directiva de Máquinas en la CEE.
- Evaluación de proyectos de I+D+I para diferentes entidades.
- Colaboración técnica en auditorias para la entidad ENAC como auditores técnicos.
- Evaluador de proyectos para las entidades DNV, EQA y Cámara Certifica.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

- Pruebas para la verificación de manómetros tipo Bourdon.
- Pruebas hidrostáticas de presión de recipientes.
- Pruebas de rotura mediante presión hidrostática.
- Pruebas para la verificación del tarado de válvulas de seguridad.
- Pruebas de estanqueidad de generadores de aerosoles y cartuchos de GLP a50ºC.

LABORATORIO DE METALURGIA

Los informes emitidos han sido un total de dos.

LABORATORIO QUÍMICA I

- Realización de ensayos certificados de pinturas Marca N, de acuerdo a la norma UNE 48243:2016 para AENOR. En los informes constan los siguientes ensayos:

- Determinación del estado de conservación en el envase UNE48083
- Determinación del peso específico UNE-EN ISO 2811-1
- Determinación de la materia no volátil en masa UNE-EN ISO3251
- Espectro en el infrarrojo del vehículo fijo extraído UNE 48236
- Determinación del poder cubriente (como relación de contraste) UNE 48243
- Repintabilidad después secado UNE 48283
- Resistencia de líquidos de lavado UNE 48243
- Determinación de la resistencia al frote en húmedo UNE-EN ISO 11998
- Determinación de espesores de película de recubrimiento UNE-EN ISO 2808
- Evaluación de la degradación de recubrimientos en pinturas y barnices UNE-EN ISO 4628
- Toma de muestras de pinturas, barnices y materias primas para pinturas UNE-EN ISO 15528
- Medida de consistencia y viscosidad pintura copa ISO

Se realizaron análisis y ensayos internos para la ETSII, consistentes en:

- Realización de espectros infrarrojos mediante la técnica FTIR de diversas muestras de productos orgánicos de síntesis.
- Realización de espectros visible CARY 1E por reflectancia difusa de diversas muestras.
- Asistencia técnica para la liofilización de muestras de polímeros (20 muestras).
- Asistencia técnica para el acondicionamiento de diversas muestras de polímeros con nitrógeno líquido para posterior molturación.
- Soporte técnico para medida de permeabilidad a gases de diversas muestras de filmes poliméricos.
- Soporte técnico para medidas de viscosidad en viscosímetros capilares y pesada de muestras en balanza analítica y microbalanza METTLER.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

- Análisis de aguas y de cloruro sódico para el Laboratorio de Componentes Eléctricos del INSIA.
- Preparación de disolución Test para LCOE.

LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES

Los informes emitidos han sido un total de 30.

LABORATORIO DE SIDERURGIA

Los informes emitidos han sido un total de 5.

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA MECÁNICA

Se han realizados 18 mecanizados de piezas y otros 14 trabajos.

LABORATORIO DE TERMOTECNIA

El laboratorio de Termotecnia ha realizado en el año 2019, las actividades siguientes dentro del marco de Metrología Legal:

- Ensayos de Registradores de temperatura de acuerdo con la norma EN 12830 Registradores de temperatura para el transporte, almacenamiento y distribución de alimentos refrigerados, congelados, ultracongelados y helados. Ensayos, funcionamiento, aptitud de uso.
- Ensayos de Termómetros de acuerdo con la norma EN 13485: Termómetros para la medida de temperatura del aire y de los productos durante el transporte, almacenamiento y distribución de alimentos refrigerados, congelados, ultracongelados y helados. Ensayos de funcionamiento y aptitud de uso.
- Organismos de Control Metrológico del Estado con actuaciones de Exámenes de modelo modulo B y examen de conformidad con el modelo modulo F y procedimientos estadísticos dentro de la Orden ITC3070/2006 y Real Decreto 889/2006.
- Organismo de verificación metrológica (OAVM) con actuaciones en la Comunidad de Madrid en materia de verificaciones periódicas y después de reparación de registradores de temperatura y termómetros dentro de la Orden ITC3070/2006 y Real Decreto 889/2006.
- Representación española en el Comité Europeo de Normalización para el desarrollo de la nueva norma En12830:"Temperature recorders for the transport, storage and distribution of temperature sensitive godos Tests, performance, suitability"

Así mismo, se han llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Calibración de registradores de temperatura de acuerdo con la Escala Internacional de temperaturas ITS-90:1770.

En el año 2019 se han emitido los siguientes informes:

- Informes de Examen de modelo tipo B de registradores de temperatura: 5 renovaciones
- Informes de examen de conformidad de modelo de registradores de temperatura/termómetros: 3.825

LABORATORIO DE ENSAYOS ACUSTICOS (LABENAC)

El Laboratorio de Ensayos Acústicos (LABENAC) presta servicios a empresas y administraciones públicas en las áreas de ruido ambiental, edificios y elementos constructivos, control de ruido, ensayos de laboratorio y formación técnica en acústica.

Ruido ambiental

- Estudios de ruido ambiental basado en técnicas de simulación:
  - Definición de mapas de ruido.
  - Definición de mapas estratégicos de ruido.
  - Evaluación de ruido ambiental, evaluaciones de impacto acústico.
  - Planificación y zonificación acústica.
  - Definición de Planes de Acción.
  - Desarrollo de normativa, legislación y protocolos en ensayo
  - Campañas de monitoreado de ruido ambiental.
- Ensayos acústicos in situ:
  - Muestreo espacial y temporal de ruido de acuerdo con el Anexo IV del Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre.
  - Medida de los niveles de ruido ambiental de acuerdo con el anexo IV del Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre.
  - Inspecciones de ruido ambiental y vibraciones aplicando normativa local, autonómica y nacional.
  - Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido in situ según UNE-EN ISO 3744:2011.
  - Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la intensidad del sonido (UNE-EN ISO 9614 partes 1 a 3).
  - Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. ISO 9612:2009.
- Determinación, clasificación y evaluación de fuentes de ruido utilizando técnicas de reconocimiento de patrones.
- Monitorado de ruido de aviones. ISO 20906:2009.
- Evaluación de la molestia del ruido ambiental.
- Valoración económica del ruido ambiental.

Edificios y elementos constructivos

- Muestreo en edificios y elementos constructivos de acuerdo con el Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección Frente al Ruido" del Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Medida de aislamiento a ruido aéreo entre locales de acuerdo con UNE EN ISO 16283-1:2015.
- Medida de aislamiento a ruido aéreo de fachadas (método global del altavoz) de acuerdo con UNE EN ISO 16283-3:2016.
- Medida de aislamiento a ruido de impactos de forjados de acuerdo a UNE EN ISO 16283-2:2019.

Control de ruido

- Control de ruido de máquinas.
- Control de ruido de electrodomésticos.
- Técnicas de medida: Análisis modal, intensidad sonora, absorción, respuesta en frecuencia, vibraciones, aislamiento…
- Técnicas de simulación (FEM / BEM).

Ensayos en laboratorio

- Ensayos de Potencia sonora de máquinas en cámara anecoica de acuerdo con UNE EN ISO 3744:2011 y UNE EN ISO 3745:2010.
- Ensayos de Potencia sonora de máquinas en cámara reverberante de acuerdo con UNE EN ISO 3741:2010 y UNE EN ISO 3743:2011.
- Ensayos de aislamiento a ruido aéreo en cámara de transmisión de acuerdo con la serie UNE EN ISO 10140, partes 1 a 5.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS (LACAINAC)

El laboratorio LACAINAC, presta servicios de Metrología Legal de acuerdo con el RD 244/2016 y la Orden ITC/2845/2007 de instrumentos de medición de sonido audible y de calibradores acústicos, actuando como organismo de control (Módulo F) y como organismo de verificación metrológica (verificaciones periódicas y verificación después de reparación y modificación), autorizado en varias Comunidades Autónomas. LACAINAC también realiza actividades de calibración (metrología voluntaria) en las áreas de Acústica y de Electricidad CC y Baja Frecuencia.

Metrología Legal

- Sonómetros.
- Medidores personales de Exposición Sonora (dosímetros de ruido).
- Calibradores acústicos.

Área de Calibración de Electricidad CC y Baja Frecuencia

- Tarjetas de Adquisición de Datos (DAQ Multifunción, E/S analógicas, contadores).
- Analizadores de Señales Dinámicas (DSA).
- Generadores de señal de forma de onda arbitraria, multímetros y contadores basados en PC.

Área de Acústica

- Audiómetros.
- Sonómetros.
- Dosímetros de ruido (medidores personales de exposición sonora).
- Calibradores acústicos.
- Analizadores de ruido (filtros de banda de octava y de una fracción de octava).
- Micrófonos.

LABORATORIO DE METROLOGÍA Y METROTECNIA

Durante el año 2019 se han emitido 48 certificados de calibración

6.1.3. FORMACIÓN

Durante el año 2019 se han organizado e impartido cursos por los siguientes laboratorios y centros:

- Automática
- CITEF
- Electrónica
- Estructuras
- INSIA
- Máquinas y mecanismos
- Metrología
- Tecnología química

6.2. ACREDITACIONES

A continuación, se relacionan las acreditaciones para la realización de ensayos o calibraciones de que disponen los distintos laboratorios.

INSIA

El INSIA es Servicio Técnico Autorizado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo para el desarrollo de ensayos de homologaciones en algunos reglamentos y directivas internacionales (Industria de automoción. Directivas y reglamentos de vehículos a motor).

- Reglamento 66 (resistencia estructural a vuelco de autobuses y autocares)
- Directiva 94/20/CE (dispositivos mecánicos de acoplamiento)
- Reglamento 58 (dispositivos antiempotramiento traseros)
- Reglamento 93 (protección contra el empotramiento delantero)
- Reglamento 111(estabilidad lateral en vehículos cisterna)
- Directiva 2001/85/CE (entre otras cosas estabilidad lateral en autobuses y autocares)
- Reglamentos 30 y 108 (neumáticos de turismos nuevos y recauchutados)
- Reglamentos 54 y 109 (neumáticos industriales nuevos y recauchutados)

Acreditaciones de ENAC para los tipos de ensayos y calibraciones siguientes:

- LABORATORIO DE AUTOMÁTICA Ensayos de neumáticos (acreditación nº 64/LE178)
- Calibraciones en el áreade Aceleración, velocidad y desplazamiento (acreditación nº 113/LC10.080)
- Inspección en el área de servicios técnicos de reformas en vehículos (acreditación nº 302/EI489)

El Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial está oficialmente reconocido para la realización de ensayos previos a la homologación de máquinas recreativas y de azar, realizándose ensayos acordes con todas las reglamentaciones nacionales.

Acreditación de ENAC para la realización de ensayos de Máquinas recreativas con premio, Sistemas de Juego en línea y presencial (acreditación nº 441/LE987).

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS, LACAINAC

METROLOGÍA VOLUNTARIA

Área Acústica (Acreditación ENAC nº 118/LCI0.085)

- Audiómetros
- Sonómetros
- Calibradores Acústicos
- Medidores personales de exposición sonora (Dosímetros de ruido)
- Filtros de banda de octava y de una fracción de octava (Analizadores de ruido)

Área Electricidad CC y Baja Frecuencia (Acreditación ENAC nº 118/LC10.085)

- Tarjetas de Adquisición de datos

METROLOGÍA LEGAL

Organismo de Control y de Verificación Metrológica)

Control Metrológico Legal de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos conforme al RD 244/2016 y Orden ITC 2845/2007.

- Sonómetros
- Dosímetros de ruido
- Calibradores acústicos

Fase de comercialización y puesta en servicio (Acreditación ENAC nº 423/EI623)

- Verificación de producto (Módulo F)
- Verificación periódica
- Verificación después de reparación o modificación

LABORATORIO DE ENSAYOS ACÚSTICOS, LABENAC

Acreditación ENAC nº 64/LE821

Para ensayos de edificios y elementos constructivos en los siguientes alcances:

- Muestreo en edificios y elementos constructivos de acuerdo con el RD 1371/2007 del 19 de octubre por el que se aprueba el "documento básico DB-HR de protección frente al ruido"
- Medida de aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales de acuerdo con la UNE-EN ISO 140-4: 1999 y UNE-EN ISO 16283-1.
- Medida de aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas (método global del altavoz) UNE-EN ISO 140-5:1999 y UNE-EN ISO 16283-3.
- Medida de aislamiento acústico de suelos a ruido de impacto (método máquina de impactos) de acuerdo a UNE-EN ISO 140-7: 1999 y UNE-EN ISO 16283-2.

Ruido ambiental en los siguientes alcances

- Muestreo espacial y temporal de acuerdo al Anexo IV del RD 1367/2007 de 19 de octubre.
- Medida de los niveles de ruido ambiental de actividades e infraestructuras de acuerdo al Anexo IV del RD 1367/2007 de 19 de octubre.

LABENAC está incluido en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación del CTE, con número de registro MAD-L-073.

LABENAC es un laboratorio reconocido como Entidad de Evaluación Acústica por la Junta de Castilla y León para ensayos de ruido ambiental y acústica arquitectónica.

LABENAC es un laboratorio Homologado por la Xunta de Galicia para efectuar mediciones en contaminación acústica y vibraciones.

LABORATORIO DE METROLOGÍA Y METROTECNIA

Acreditación ENAC para calibraciones en las magnitudes siguientes (acreditación nº 3/LC10.002):

- Longitud
- Ángulo
- Rectitud
- Planitud
- Paralelismo
- Perpendicularidad
- Redondez
- Microgeometría

Certificación RLA (Red de Laboratorios e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid), como participante de la Red con el número 91y nivel 5 (Reconocimiento Externo).

LABORATORIO DE TERMOTECNIA - REGISTRADORES DE TEMPERATURA

Acreditaciones de ENAC 425/EI624 para los tipos de ensayos siguientes:

- Control metrológico del estado: Fase de comercialización y puesta en servicio (OC- 1/201).
- Control metrológico del estado: Fase de instrumentos en servicio (OC-1/170).

7. Actividades de los Centros Propios

7.1. CENTRO de Análisis de Desarrollo Energético Sostenible (CADES)

El Centro de Análisis del Desarrollo Energético Sostenible, ha mantenido su atención al ámbito de la eficiencia energética integral, incluyendo los aspectos medioambientales directos e indirectos. No se ha conseguido aún una metrología convincente para evaluar de manera uniforme los diversos efectos que deberían internalizarse en la evaluación de alternativas energéticas. No sólo se tienen varios criterios (seguridad de abastecimiento, inversiones específicas, gasto de combustible, CO2 emitido...) sino que además, cada criterio es mensurable según distintas apreciaciones.

Teniendo en cuenta la importancia recientemente concedida en la UE a la eficiencia energética, CADES ha comenzado el estudio de las inversiones necesarias para ahorrar consumo energético y evitar emisiones de dióxido de carbono, identificando el Vehículo Eléctrico como el instrumento más útil a esos efectos.

Otro ámbito que CADES está estudiando, es el de los ensayos ATP, desde el punto de vista estrictamente técnico; pues el esquema actual de esos ensayos conduce a test muy largos, que sin embargo contienen muy poca información útil para la caracterización de las condiciones de aislamiento térmico de cajas y cisternas. CADES propondrá al ministerio de Industria un procedimiento alternativo al actual, para ser presentado posteriormente a una reunión del CERTE (conferencia de Túneles de Frío europeos) para ser posteriormente presentado oficialmente al WP11, comité de la UNECE, Ginebra, con objeto de disponer de mejores pruebas, más cortas, más eficaces, con mayor conocimiento de los transitorios térmicos y de los estados estacionarios de esos sistemas. Estas propuestas pueden mejorar ostensiblemente la funcionalidad del Tratado ATP.

7.2.
CENTRO de Investigación en Tecnologías Ferroviarias

Durante el año 2019 se han realizado las actividades en el área de simulación que se relacionan a continuación:

METRO DE SANTIAGO, Chile

- Aplicación para la formación en la detección de fallos en neumáticos para los trenes de Líneas 1, 2 y 5.
- Mantenimiento de los simuladores de conducción y averías de Línea 1 y Línea 4.

ALSTOM Y METRO DE SANTIAGO, Chile

- Simulador de Conducción y Averías de las Líneas 2 y 5, y el tren modernizado NS-16, de Metro de Santiago.

ALSTOM y METRO DE BARCELONA

- Simulador de Conducción y Averías de los nuevos trenes 7000 y 8000 para Metro de Barcelona.

SIEMENS, España

- Simulador para validación y formación del CCO para la línea 13 de CPTM, Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, São Paulo, Brasil.
- Estudio por simulación de la operación del sistema de cercanías de Sidney, Australia.
- Sistema de simulación para pruebas del ATS del nuevo depósito de KCD de la línea DTL, Singapur.
- Estudio por simulación de la operación de la línea Marmaray, Turquía.
- Entorno de pruebas basado en simulación del sistema CBTC de la línea DTL, Metro de Singapur.
- Desarrollo de Interfaz Hombre Máquina del sistema PTC.
- Desarrollo de aplicación web para la de gestión de eventos y reportes de uso del equipo embarcado PTC.
- Estudio para ecualización de gradientes para la aplicación de ERTRMS Nivel 1, línea de Bandirma, Turquía.
- Estudio por simulación de la operación de la Línea Amarilla del Metro de Bangalore, India.
- Integración de la información de tiempos de regulación en el sistema ATO de la Linha Vermelha, Metro Lisboa, Portugal.

METRO DE MADRID, España

- Mantenimiento de los simuladores de conducción y averías de la serie 8000/8400, serie 3000, serie 7000/9000 y Metro Ligero.
- Simulador histórico y reconstrucción historiográfica de las Líneas 1 y 2.
- Curso de manejo de los simuladores de formación.

SIEMENS, Reino Unido

- Simulaciones de la operación de la East Coast Main Line con ERTMS N2, NetworkRail, Reino Unido
- Verificación de datos del RBC para el Thameslink, NetworkRail, Reino Unido.
- Desarrollo de un pupitre de conducción para simulador ERTMS.
- Actualización del sistema visual para el simulador de integración y pruebas de CrossRail.

TPF INGENIERÍA, España

- Simulación Operacional y dimensionamiento eléctrico de la línea 1 del Metro de ElCairo, Egipto.

ADIF, España

- Estudio por simulación de la operación de la línea Murcia – Cartagena – Alicante, para su operación con ERTMS y tráfico mixto.

Tranvía de Parla, España

- Desarrollo de un sistema de detección y protección frente a señales cerradas y límites de velocidad en la circulación.

- Transports Metropolitans de Barcelona, España

- Simulador integral de formación para líneas 1, 3 y 5.
- Estudio de Nuevas formas de operar, basado en simulación, para las líneas 1, 2, 3, 4 y 5.

HITACHI, Japón

- CBTC Integrated Simulator desarrollo para el Metro de Ho Chi Minh, Vietnam, Railway Systems Division, Japón.

BANEDANMARK, Dinamarca

- Asistencia técnica para el desarrollo de las pruebas de integración de sistema ERTMS en instalación en toda la red del país.

CENTRO EUROPEO DE FORMACIÓN FERROVIARIA, España

- Mantenimiento de simuladores de formación de CEFF.
- Desarrollo de nuevos pupitres para los simuladores de formación en el RCF.
- Nuevo simulador para formación en el sistema ERTMS.

CAF Signalling, España

- Estudio por simulación de la operación de las líneas 1 y A del Sistema de Transporte Masivo de Ciudad de México, México.

CCR, Brasil

- Estudio por simulación de la operación de las líneas 8 y9 de CPTM, São Paulo, Brasil.
- Estudio por simulación de la operación de las líneas 1 y 2 Metrô de Brasilia, Brasil.

Viaquatro, Brasil

- Estudio de calidad de la rodadura y desgaste ondulatorio de carril, línea 4 Metro de São Paulo, Brasil.

7.3.
CENTRO de Modelado en Ingeniería Mecánica

Durante el año 2019, se han desarrollado los siguientes trabajos

Análisis estructurales, estudios dinámicos y aerodinámicos, proyectos acústicos y de vibraciones.

- Estudio de evaluación factor túnel para diversas configuraciones de tren y túnel. PATENTES TALGO, S.L.
- Estudio de comprobación y justificación sección aerodinámica túnel Zumelegi. GPO INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L.U.
- Estudio de comprobación y justificación sección aerodinámica de los túneles de Galdakao y Bekea, Vizcaya. SILGA, S.L.
- Estudio del factor túnel en línea alta velocidad. PATENTES TALGO, S.L.
- Estudio de acústica y vibraciones para el proyecto de soterramiento de la línea de ancho métrico en Torrelavega. UTE TORRELAVEGA.
- Control observacional de las construcciones, monitoreo estructural. TECNICAS DE MANTENIMIENTO Y RECLAMACIONES –TMR- S.A.
- Curso de formación Ingeniería Sísmica. ULMA, S.COOP. LTDA.

Estudios y proyectos de instalaciones de seguridad en túneles.

- Asesoramiento y estudios de ventilación para metro línea 5 de Riad. TYPSA.
- Estudio de simulación del sistema de ventilación para estimar presiones estación en el metro de Riad. TYPSA.
- Estudio desarrollo de especificaciones, algoritmo tráfico bidireccional en Túnel VI Monrepós. SICE, S.A.
- Estudio técnicos ventilación en túnel de Port Said en Egipto. SENER INGENIERIA Y SITEMAS, S.A.
- Ensayos de calibración de anemómetros para túnel IV Monrepós. UTE JACA CONSERVACIÓN 2018.
- Ensayos de verificación sistema de ventilación en túnel Monrepós Caldearenas. ACCIONA CONSTRUCCIÓN, S.A.
- Ensayos calibración de anemómetros del VI Monrepós. SICE, S.A.
- Estudio desarrollo de algoritmos de control de ventilación en túnel de Vallirana. INGENIEROS EMETRES, S.L.P.
- Trabajo realizado en altura con plataforma en túnel IV Monrepós. UTE JACA CONSERVACIÓN 2018.
- Pruebas de algoritmos desarrollados tráfico unidireccional en túnel VI Monrepós. SICE, S.A.
- Estudio de modificación de exutorios de impulsión del BY-PASS sur Calle 30. MADRID CALLE 30 CENTRO DE OCNTROL TÚNELES M30.
- Ensayos de ventilación para túnel en Vallirana. FCC CONSTRUCCIÓN S.A.
- Verificación de medidas de NO en los túneles de Calle 30. EMESA, EMPRESA MATENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN M30.

- Estudio recálculos para el manual de explotación túnel de Vallirana. BAG ENGINEERING CONSULTANCY GROUP.
- Estudio nota técnica modos degradados de ventilación en túneles Norte y Fajá das Contreiras en Madeira. SICE SUCURSAL PORTUGAL.

Grupos de trabajo Proyectos de investigación en colaboración con la UPM.

- MOBISOL - MOdulos BIfaciales de silicio SOLar.2017- 2020. Proyecto Plan Nacional de Investigación. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
- Participación en el grupo de investigación "Ingeniería sísmica y dinámica de suelos y estructuras" de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Contribución a la redacción de la propuesta del anejo español a la Norma Europea EN1998, Universidad Politécnica de Madrid.
- Convenio de colaboración en proyectos I+D+I entre Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial y TMR –Técnicas de Mantenimiento y Reclamaciones.

7.4. ESPECIALIDADES Térmicas (EsTer)

La situación del Tratado de Transporte de Mercancías Perecederas, internacionalmente conocido como ATP, podría calificarse de difusa, por la falta de rigor en el Tratado internacional, sobre todo en lo referente a los llamados "appointedexperts". En España, esos expertos son OC (organismos de control) acreditados por ENAC. Esto debería ser suficiente garantía de probidad y eficacia, pero la escasísima exigencia que el ATP impone a los appointedexperts, hace que a nivel nacional no haya referencia normativa de calado para efectuar las Inspecciones ATP (según la EN 17020). Esa falta de rigor, más la inexistente tradición en las CCAA respecto a las sanciones ATP, producen un nicho de trabajo con muy pocas posibilidades de prosperar, a poco que se busque un mínimo de precisión en las inspecciones. Esa situación ha hecho que se cierre el OCET, por la práctica imposibilidad de mantener los precios que hay en ese mercado, que llegan a ser menores que 1/3 del valor calculado por esta Fundación como precio del servicio debidamente prestado.

ESTACIÓN DE ENSAYOS ATP (TÚNEL DE FRÍO)

La actividad de EsTer se ha orientado hacia el Túnel de Frío, que va a ser ampliado (prácticamente duplicado) para atender la mayor demanda de Ensayos que va a suponer la modificación del RD 237/2000, según la versión mandada a información pública, por parte del Ministerio de Industria.

Al contrario que para los appointedexperts, en el ATP se detalla la ejecución de cada tipo de ensayo, el cual, en el caso español conlleva la exigencia de cumplimiento de la EN17025 (pero no exigido por el tratado, sino por nuestro RD 2200/1995 de Infraestructura Industrial).

En el año 2019, el Túnel ha recibido a menos clientes de lo que era habitual hace un lustro, lo cual es debido en parte a la inexistencia fáctica de control sancionador en este campo; y por otro lado, hace un lustro sólo había tres túneles, y en 2019 han llegado a seis.

Eso quiere decir que hay interés mercantil en el ATP, del que se esperan mejores teorías y praxis. Ese interés ha sido una de las causas de proponer la modificación del RD 237/2000 ya citado, lo cual daría pie a elevar el nivel de seguridad y de calidad de nuestro transporte de mercancías perecederas.

8. Participación en Sociedades

La Fundación es miembro del Consejo de Administración del Centro de Ensayos, Innovación y Servicios, CEIS, SL, como socio co-fundador.

9. Personal

El dinamismo característico de la Fundación conlleva la ampliación y adecuación de sus Recursos Humanos, de forma que durante el año 2019 se han producido varios cambios en distintas áreas de la misma.

A continuación se incluye la composición del personal a 31 de diciembre de 2019.

Personal Total 2019	
Dirección y administración	49
Producción	161
Asesoría y formación	8
Total	**218**
Titulados	51%

10. Premios de la Fundación y Becarios

10.1. PREMIOS de la Fundación

Premio al mejor expediente académico del Máster de Ingeniería Industrial, otorgado a:

D. Carlos Bueno Blanco

10.2. BECARIOS

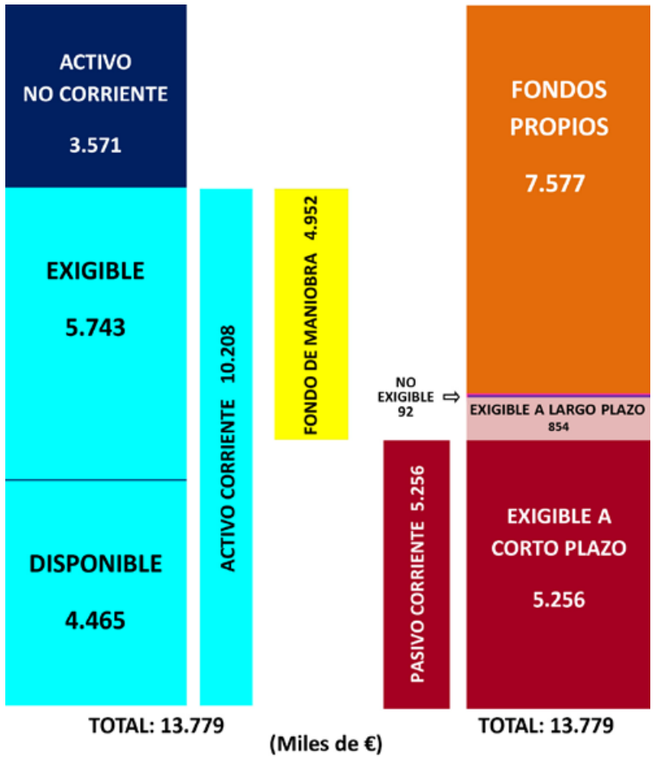
Durante el año 2019 han disfrutado de una beca de la Fundación 13 alumnos.

11. Información Económica

11.1. BALANCE a 31 de Diciembre 2019

ACTIVO		2018	2019
A) No corriente		3.495.858,07	3.571.234,53
	Inmovilizado intangible	33.124,34	26.183,39
	Inmovilizado material	2.587.573,69	2.673.237,19
	Inversiones financieras a largo plazo	846.683,58	848.083,58
	Activos por impuesto diferido	28.476,46	23.730,37
B) Corriente		10.035.555,09	10.207.968,26
	Deudores comerciales	5.392.097,21	5.620.353,31
	Inversiones financieras a corto plazo	2.435.421,46	2.363.731,53
	Periodificaciones a corto plazo	89.616,25	101.167,63
	Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	2.118.420,17	2.122.715,79
Total Activo		**13.531.413,16**	**13.779.202,79**
PATRIMONIO NETO Y PASIVO			
A) Patrimonio Neto		7.178.441,71	7.668.570,27
A-1) Fondos Propios		7.053.079,57	7.576.896,66
	Dotación Fundacional	422.292,79	422.292,79
	Reservas	2.884.762,10	2.971.291,14
	Excedentes de ejercicios anteriores	3.543.871,75	3.659.495,64
	Excedente del ejercicio	202.152,93	523.817,09
A-2) Subvenciones, donaciones y legados recibidos		125.362,14	91.673,61
B) Pasivo no corriente		1.030.216,96	854.339,33
	Deudas a largo plazo	1.016.287,79	844.153,36
	Pasivos por impuesto diferido	13.929,17	10.185,97
C) Pasivo corriente		5.322.754,49	5.256.293,19
	Provisiones a corto plazo	2.345.374,70	2.253.817,03
	Deudas a corto plazo	414.100,00	389.388,97
	Acreedores comerciales	2.523.215,79	2.609.662,53
	Periodificaciones a corto plazo	40.064,00	3.424,66
Total Patrimonio Neto y Pasivo		**13.531.413,16**	**13.779.202,79**

11.2. ESTRUCTURA del Estado Financiero 2019



11.3. CUENTA de Resultados Analítica 2019

	2018	2019
Valor de la producción	17.845	18.873
Valor añadido	12.424	13.036
Resultado bruto de explotación	985	1.331
Resultado neto de explotación	208	612
Resultado de las actividades ordinarias	200	585
Resultado antes de impuestos	264	644
Excedente después de impuestos	202	524

12. Informe de Auditoría

abantos

INFORME DE AUDITORIA DE CUENTAS ANUALES EMITIDO POR UN AUDITOR INDEPENDIENTE

Al Patronato de La **FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL**

Opinión

Hemos auditado las cuentas anuales de la **Fundación para el Fomento De La Innovación Industrial**, que comprenden el balance a 31 de diciembre de 2019, la cuenta de resultados y la memoria correspondientes al ejercicio terminado en dicha fecha.
En nuestra opinión, las cuentas anuales adjuntas expresan, en todos los aspectos significativos, la imagen fiel del patrimonio y de la situación financiera de la Entidad a 31 de diciembre de 2019, así como de sus resultados y flujos de efectivo correspondientes al ejercicio anual terminado en dicha fecha, de conformidad con el marco normativo de información financiera que resulta de aplicación y, en particular, con los principios y criterios contables contenidos en el mismo.

Fundamento de la opinión

Hemos llevado a cabo nuestra auditoría de conformidad con la normativa reguladora de la auditoría de cuentas vigente en España. Nuestra responsabilidad de acuerdo con dichas normas se describe más adelante en la sección *Responsabilidades del auditor en relación con la auditoría de las cuentas anuales* de nuestro informe.

Somos independientes de la Entidad de conformidad con los requerimientos de ética, incluidos los de independencia, que son aplicables a nuestra auditoría de las cuentas anuales en España según lo exigido por la normativa reguladora de la actividad de auditoría de cuentas. En este sentido, no hemos prestado servicios distintos de los de auditoría de cuentas ni han ocurrido situaciones o circunstancias que, de acuerdo a lo establecido en la citada normativa reguladora, hayan afectado a la necesaria independencia de modo que se haya visto comprometida.
Consideramos que la evidencia de auditoría que hemos obtenido proporciona una base suficiente y adecuada para nuestra opinión.

Aspectos más relevantes de la auditoría

Los aspectos más relevantes de la auditoría son aquellos que, según nuestro juicio profesional, han sido considerados como los riesgos de incorrección material más significativos en nuestra auditoría de las cuentas anuales del período actual. Estos riesgos han sido tratados en el contexto de nuestra auditoría de las cuentas anuales en su conjunto, y en la formación de nuestra opinión sobre éstos, y no expresamos una opinión por separado de estos riesgos.

Hemos determinado que los riesgos que se describen a continuación son los riesgos más significativos considerados en la auditoria que se deben comunicar en nuestro informe.

CIF: B-83693168. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 18.880, Libro 0, Folio 201, Sección 8, Hoja M-329471. Nº ROAC: S-1.545.

Abantos Auditores y Asesores, S.L.
Calle Santa Engracia, 151. 28003 Madrid.
Teléfono: 915 340 270. Fax: 915 340 454. Correo electrónico: consulta@abantos.es.
www.abantos.es.

Aspectos fiscales de la Fundación

Descripción del área de riesgo

El régimen fiscal que aplica la Fundación es el indicado en la Ley 49/2002, de 23 de diciembre, de régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo, tal y como queda reflejado en las notas 4 y 12 de la memoria adjunta.
La adecuada aplicación de las disposiciones incluidas en dicha Ley ha sido un tema muy significativo para nuestra auditoría dada la diversidad de operaciones que realiza la Fundación, económicas y no económicas.

Respuesta del auditor

En relación con este asunto, nuestros procedimientos de auditoría han incluido la verificación con respecto a los requisitos marcados en dicha Ley para que la Fundación pueda acogerse a la misma, así como también, una revisión pormenorizada del cálculo efectuado por la Fundación con respecto a los impuestos declarados, y en el caso del impuesto de sociedades su estimación, comprobando que los mismos son correctos y se adecuan a lo indicado en la mencionada Ley.

Responsabilidad del Patronato de la Fundación en relación con las cuentas anuales

El Patronato de la Fundación es responsable de formular las cuentas anuales adjuntas, de forma que expresen la imagen fiel del patrimonio, de la situación financiera y de los resultados de la Fundación, de conformidad con el marco normativo de información financiera aplicable a la entidad en España, que se identifica en la nota 2.1 de la memoria adjunta, y del control interno que consideren necesario para permitir la preparación de las cuentas anuales libres de incorrección material, debida a fraude o error.
En la preparación de las cuentas anuales, los Patronos son responsables de la valoración de la capacidad de la Fundación de continuar como empresa en funcionamiento, revelando, según corresponda, las cuestiones relacionadas con la empresa en funcionamiento y utilizando el principio contable de empresa en funcionamiento excepto si los Patronos tienen intención de liquidar la entidad o de cesar sus operaciones, o bien no exista otra alternativa realista.

Responsabilidad del auditor en relación con la auditoría de las cuentas anuales

Nuestros objetivos son obtener una seguridad razonable de que las cuentas anuales en su conjunto están libres de incorrección material, debida a fraude o error, y emitir un informe de auditoría que contiene nuestra opinión. Seguridad razonable es un alto grado de seguridad pero no garantiza que una auditoría realizada de conformidad con la normativa reguladora de la auditoría vigente en España siempre detecte una incorrección material cuando existe. Las incorrecciones pueden deberse a fraude o error y se consideran materiales si, individualmente o de forma agregada, puede preverse razonablemente que influyan en las decisiones económicas que los usuarios toman basándose en las cuentas anuales.

En el anexo a este informe de auditoría se incluye una descripción más detallada de nuestras responsabilidades en relación con la auditoría de las cuentas anuales. Esta descripción, que se encuentra a continuación es parte integrante de nuestro informe de auditoría.

ABANTOS AUDITORES Y ASESORES, S.L.

(Inscrita en R.O.A.C. con el nº S1545)
C/ Santa Engracia, 151, bajo
28003 Madrid

AUDITORES
INSTITUTO DE CENSORES JURADOS DE CUENTAS DE ESPAÑA

ABANTOS, AUDITORES Y ASESORES, S.L.

2020 Núm. 01/20/05848
95,00 EUR

SELLO CORPORATIVO:
Informe de auditoría de cuentas sujeto a la normativa de auditoría de cuentas española o internacional

José María Carrió Montiel
Socio-Auditor de Cuentas inscrito en R.O.A.C con el nº 02288
Madrid, 24 de junio de 2020