

SECCIÓN

PÁGINA

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	2
2. NORMAS Y DOCUMENTOS	3
3. DEFINICIONES	3
4. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	6
5. NIVELES DE CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN	9
6. FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	13
7. EXAMENES	20
8. CERTIFICACIÓN	25
9. RESTABLECIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN	27
10. RECERTIFICACIÓN	27
11. MANTENIMIENTO ANUAL DE LA CERTIFICACIÓN	28

NOTA: Este procedimiento, junto con el resto de los procedimientos CNAEND-XX, anulan y sustituyen a los procedimientos PCNA-XX

Revisión	Motivo de la revisión	Fecha	Páginas afectadas	Preparado por:	Conforme: Director de Calidad	Aprobado por: PRESIDENTE CNAEND
Básica	-----	04-10-19	-----	P. Arroyo	F. Gómez	V. Cortés

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 OBJETO

El objetivo de este procedimiento es establecer los requisitos mínimos de cualificación y certificación establecidos por el CNAEND, para el personal involucrado en la aplicación de ensayos no destructivos (END) en el sector aeroespacial. En este procedimiento se especifican los requisitos necesarios para la obtención de los diferentes niveles (Nivel 1 "Limitado", Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3) de igual manera se establecen las condiciones de uso y limitaciones basándose en la norma EN-4179.

1.2 APLICABILIDAD

Este procedimiento es aplicable:

- ✓ Todo el personal que utiliza métodos de END, para aceptar materiales, productos, subsistemas, componentes o que realicen mantenimiento a sistemas aeroespaciales.
- ✓ Todo el personal directamente responsable para la adecuación técnica de los métodos de END.
- ✓ Personal que apruebe procedimientos de END y/o instrucciones de trabajo, que efectúe auditorías en instalaciones de END o ejerzan como apoyo en END.

Este procedimiento no aplica:

- ✓ Personal administrativo o de supervisión sobre el personal END
- ✓ Personal que realiza inspecciones especializadas usando ciertos instrumentos de lectura directa según determine un Nivel 3 certificado en el método a aplicar.
- ✓ Personal de investigación que desarrolla solo tecnología, usada posteriormente para la puesta en práctica y aprobación por personal certificado como nivel 3.
- ✓ Instructores capacitados para impartir la formación correspondiente a END

El personal certificado de acuerdo con revisiones previas de los documentos NAS 410 o de la Norma EN 4179 no necesita recertificarse de acuerdo con los requisitos de este procedimiento hasta que no finalice el periodo de validez de su certificación.

1.3 MÉTODOS DE USO COMÚN

Este procedimiento establece los requisitos de formación, experiencia y examen aplicables a los siguientes métodos:

Tabla 1 Métodos de END de uso común

MÉTODO	
ULTRASONIDOS	UT
CORRIENTES INDUCIDAS	ET
LÍQUIDOS PENETRANTES	PT
PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	MT
RADIOGRAFÍA	RT
<p>OTROS MÉTODOS ESPECIALES: Cuando sea necesario este procedimiento podrá aplicar a otros métodos END que pueden usarse para determinar la aceptabilidad o adecuación de la prestación prevista para un material, pieza, componente, subconjunto o conjunto. Entre estos métodos se encuentran por ejemplo la emisión acústica, radiografía neutrónica. Se deben establecer los requisitos de formación del personal, la experiencia y el examen.</p>	

Nota: Existen cuatro niveles de cualificación en cada método: Nivel 1 limitado, Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3. Las competencias técnicas de cada Nivel se especifican en el punto 5.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS

Los siguientes documentos en su última revisión, servirán como referencia en la aplicación de este procedimiento:

EN 4179, Serie aeroespacial. Cualificación y aprobación del personal de ensayos no destructivos.

NAS 410 Certificación y Cualificación del personal de Ensayos No Destructivos

ISO 18490, Ensayos no destructivos. Evaluación de la agudeza visual del personal que realiza ensayos no destructivos (END)

UNE-EN ISO/IEC 17024 "Requisitos generales para los organismos que realizan la certificación de personas "

ISO 9712, Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.

Nota: Siempre se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

3. DEFINICIONES

- **Certificación:** Declaración escrita por parte de un empresario afirmando que una persona satisface los requisitos aplicables de este procedimiento.
- **Examen con libro cerrado:** Examen en el que no se facilita el acceso a material de consulta de ningún tipo.
- **Organismos de ingeniería competente:** Organismo de ingeniería o de END del contratista principal, fabricante de equipos originales (OEM) o de un usuario final, autorizado para tomar decisiones relacionadas con los END y para dar la correspondiente aprobación a los END.

- **Observación directa:** Observación en la que el observador es capaz de dar ayuda inmediata al personal en periodo de formación y que pertenece a una distancia que permita, de forma ininterrumpida, el contacto visual y verbal ininterrumpido sin ningún tipo de ayuda.
- **Instrumento de lectura directa:** Instrumentos que muestran físicamente mediciones en unidades dimensionales o eléctricas (por ejemplo, pulgadas, milímetros o %IACS, etc) ya sea de lectura digital o analógica, tal como una configuración escala/indicador y que no requieren pericia o conocimientos especiales para ajustar el instrumento y que no impliquen el ajuste de dispositivos de visualización de la señal, tales como puertas, retardos, ganancia o fase para obtener mediciones. Por ejemplo, los instrumentos de lectura directa incluyen medidores básicos de espesor mediante ultrasonidos sin pantalla de osciloscopio y medidores de espesor del revestimiento mediante corrientes inducidas.
- **Documentado:** Condición de estar registrado en formato escrito o electrónico.
- **Empresario:** Organización que emplea o contrata los servicios de uno o más individuos que realizan END. En esta definición se incluyen los trabajadores por cuenta ajena.
- **Evaluación:** Revisión, siguiente a la interpretación de las indicaciones detectadas durante una inspección de END, para determinar si se cumple con los criterios de aceptación especificados o para determinar la importancia de la indicación.
- **Examen:** Prueba formal, controlada y documentada, realizada de acuerdo con procedimientos escritos, para verificar la capacidad visual, la destreza o los conocimientos del candidato del método de END.
- **Examinador:** Nivel 3 certificado de acuerdo con este procedimiento y designado por el nivel 3 responsable para gestionar todo o parte del proceso de cualificación en los métodos en los que el examinador este certificado.
- **Experiencia:** Aplicación efectiva de un método de END realizada durante el tiempo de trabajo, que da como resultado la adquisición de conocimientos y de pericia. No está incluida la formación reglada en el aula, aunque puede incluir la formación en el trabajo y en el laboratorio, tal y como se define en el procedimiento escrito del empresario.
- **Educación reglada:** Estudios de ingeniería o de ciencias en una escuela técnica o universidad.
- **Formación reglada:** Programa organizado y documentado, de actividades de aprendizaje, diseñadas para impartir los conocimientos y especialización necesarios para ser cualificado de acuerdo con este procedimiento. La formación reglada puede ser una mezcla de clases, prácticas y autoaprendizaje, programada y aprobada por el nivel 3 responsable o el examinador.
- **Examen general:** Examen escrito acerca de los principios básicos y la teoría del END aplicable
- **Indicación:** Respuesta o evidencia de una condición resultante de una inspección de END que requiere ser interpretada.
- **Instructor:** Persona designada o aprobada por el nivel 3 responsable o el examinador para proporcionar formación al personal de END.

- **Interpretación:** Determinación de si las indicaciones son relevantes o no relevantes.
- **Método:** Una de las disciplinas de los ensayos no destructivos (por ejemplo, ultrasonidos, radiografía, etc.) dentro de la cual pueden existir diferentes técnicas.
- **Comité nacional aeroespacial de END (NANDTB):** Organización aeroespacial nacional e independiente que representa a la industria aeroespacial de una nación, patrocinada por los contratistas principales participantes y reconocida por las agencias reguladoras nacionales para promocionar o promover servicios de cualificación o exámenes de END según la EN-4179. En España se corresponde con el CNAEND
- **Radiografía sin película:** Toma de imágenes radiográficas que no usa un soporte de registro en película. La radiografía sin película incluye, pero puede no estar limitada a, radiografía computarizada, radiografía digital, radioscopia y tomografía computarizado.
- **Formación práctica en empresa:** Formación, en el entorno de trabajo, para adquirir experiencia en cómo realizar ajustes de los instrumentos, funcionamiento de los equipos, aplicación del proceso, reconocimiento interpretación y evaluación de indicaciones bajo la supervisión técnica aprobada.
- **Examen con libro abierto:** Examen en el que se facilita el acceso a material de consulta específico que se proporciona o se referencia en el examen.
- **Autorización para operar:** Declaración escrita emitida por el empresario, basada en el campo y el alcance de la certificación, que autoriza a una persona para realizar unas tareas definidas. Dicha autorización puede depender de que el empresario haya facilitado una formación en el trabajo o para la tarea específica.
- **Agencia externa:** Compañía independiente u organización externa al empresario, que proporciona servicios relativos a los END para el cumplimiento de los requisitos de esta norma, tales como la formación y el examen de personal que ejecuta los END. En esta definición se incluyen a los consultores y trabajadores por cuenta propia.
- **Examen práctico:** Examen para demostrar las aptitudes de un candidato para aplicar el método de END utilizado por el empresario. No es necesario utilizar preguntas y respuestas escritas, pero se debe utilizar una lista de comprobación y debe documentarse las observaciones y los resultados.
- **Contratista principal:** Organización con responsabilidad total sobre el diseño, el control, y la entrega de un sistema, componente o producto.
- **Procedimiento:** Instrucción escrita, general o detallada, para ejecutar un proceso dado. Los procedimientos se utilizan para desarrollar instrucciones de trabajo apropiada a un nivel determinado.
- **Cualificación:** Pericia, formación, conocimiento, exámenes, experiencia y capacidad visual requerida al personal para desempeñar su trabajo de forma apropiada a un nivel determinado.

- **Nivel 3 responsable:** Nivel 3 designado por el empresario con responsabilidad y autoridad para asegurar que se cumplen los requisitos de este procedimiento, y para actuar en nombre del empresario.
- **Examen específico:** Examen escrito para determinar el grado de comprensión que tiene un candidato acerca de los procedimientos de trabajo, códigos, normas, tecnología de producto, técnicas de ensayo, equipo y especificaciones de un método de END tal y como se utilizan por el empresario.
- **Subcontratista:** Organización responsable ante el contratista principal de la fabricación o del mantenimiento de productos del sector aeroespacial. Para los fines de la norma EN-4179, se incluyen los suministradores y los fabricantes.
- **Técnica:** Categoría dentro de un método . Por ejemplo, ensayo por ultrasonidos por inmersión o ensayo por ultrasonidos por contacto.
- **Probeta de ensayo:** Pieza o imagen, que presenta una o más discontinuidades, naturales o artificiales, conocidas y documentadas, defectos o condiciones, utilizadas en el examen práctico para demostrar la competencia de un candidato al utilizar un método de END específico. Las probetas de ensayos pueden hacer referencia a soporte físico, piezas de ensayo fabricadas, , cuando sea aplicable, a imágenes o soporte físico, tal como radiografías
- **Instrucción de trabajo:** Documento que detalla la técnica de END y los parámetros a utilizar en la inspección de un componente específico, grupo de componentes (por ejemplo, "extrusiones de aluminio" o "abrazaderas de acero"), o conjunto. En ocasiones en el sector se les denomina "hojas técnicas" o "tarjetas de datos". Dichas instrucciones de trabajo están basadas en los procedimientos escritos definidos en este mismo apartado.
- **END:** Ensayo no destructivo.
- **Escrito:** Copia impresa o electrónica que puede ser recuperada.
- **Procedimiento escrito:** Documento que describe los requisitos de un empresario y la metodología para el control y la gestión del proceso de cualificación y certificación de END.

4. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Las funciones y responsabilidades básicas de los organismos o entidades involucrados en la cualificación, del personal de END son las siguientes:

4.1 CENTRO o AGENCIA APROBADA

AGENCIA APROBADA es el Centro de Examen que se encargará de realizar exámenes teóricos – práctico de cualificación END para atender la demanda de las empresas del sector aeroespacial cuando requieran que su personal de END sea cualificado al amparo de la norma EN4179 y posteriormente certificado por la empresa.

El CENTRO aprobado dispondrá de los recursos humanos y materiales para desarrollar las siguientes funciones:

- Gestionar y administrar el sistema de cualificación del personal de END
- Implantar los procedimientos que desarrollen el sistema de cualificación.
- Asegurar la identificación, trazabilidad y confidencialidad de las probetas de examen.
- Conservar los registros adecuados de las actividades de cualificación.
- Fijar las tasas de examen correspondientes.
- Realizar y calificar los exámenes de cualificación.
- Ser independiente de todo interés particular predominante.

4.2 EMPRESA (EMPRESARIOS)

Organismo para el que trabaja el candidato. La Empresa presentará al candidato ante el CENTRO APROBADO, validará y evidenciará documentalmente la información personal de dichos candidatos a ser cualificados, relativo a la formación académica, formación específica y experiencia requeridas para que los mismos sean admitidos a examen. El empresario es responsable exclusivamente de la certificación de sus empleados y no puede emitir certificados para otro empresario. Una persona no puede cualificarse a sí misma. Los trabajadores por cuenta propia pueden certificarse a sí mismos siempre que dispongan de un procedimiento escrito y hayan sido cualificados según los requisitos de esta norma por otra persona certificada como Nivel 3 de conformidad con esta norma.

Las empresas que presenten candidatos a ser cualificados en END serán responsables de:

- ✓ La veracidad de los datos que proporcionen al CENTRO, respaldado por la firma del nivel 3 responsable que permitirá la correcta interpretación que se solicita para la cualificación del personal, evitando posibles errores por desconocimiento específico del proceso.
- ✓ Proporcionar al CENTRO los procedimientos, normas, especificaciones, etc., necesarios para la aplicación de los END en la empresa, permitiendo con ello, la elaboración de pruebas específicas en el proceso de cualificación, bajo acuerdo de confidencialidad.
- ✓ Emitir la CERTIFICACIÓN en base a la CUALIFICACIÓN realizada por el CENTRO como propia. Emitir la APROBACIÓN / AUTORIZACIÓN para operar, incluyendo la evaluación o pronunciamiento de los resultados de pruebas con respecto a lo establecido en procedimientos, normativas, códigos, especificaciones intrínsecas de la empresa, etc.
- ✓ Verificación de la agudeza visual, como se define en el punto 7.1.1 de este procedimiento.
- ✓ Verificar y certificar la continuidad del candidato en la práctica de las actividades de END sin interrupción significativa.
- ✓ Abonar las tasas del proceso de cualificación.
- ✓ El empresario debe desarrollar y mantener al día un procedimiento escrito para la cualificación y certificación de su personal de END.

4.2.1 PROCEDIMIENTO ESCRITO

En dicho programa debe contener los siguientes puntos:

1. Técnicas de END
 - ✓ Técnicas específicas dentro de cada método
 - ✓ Formación y experiencia requerida
 - ✓ Ensayo escrito y práctico
2. Administración y registros

- ✓ Las personas u organizaciones encargadas de administrar y mantener todo o parte del programa de formación tienen que estar identificadas.
 - ✓ Deben mantener los registros de cualificación y certificación, así, como donde se debe conservar estos registros.
3. Niveles de cualificación y certificación usados por el empresario
 4. Obligaciones y responsabilidades del personal
 5. Requisitos de formación y experiencia. El procedimiento escrito debe incluir un esquema de la formación utilizada por el empresario, en el caso que la formación la proporcione una agencia externa, el Nivel 3 debe verificar que la formación cumple con los requisitos del empresario.
 6. Requisitos de certificación y recertificación
 7. Registros y requisitos para el mantenimiento de registros
 8. Requisitos de caducidad, suspensión, renovación y restitución de certificados
 9. Proceso para el mantenimiento anual

Este procedimiento tiene que estar disponible y ser aprobado por un nivel 3 responsable. Cualquier requisito adicional impuesto por el empresario, tales como niveles de certificación adicional o requisitos de experiencia incrementada deben de ser contemplados en el procedimiento.

4.3 CANDIDATO

Persona que, cumpliendo los requisitos necesarios, solicita la cualificación para obtener posteriormente la certificación de la empresa y que trabaja bajo la supervisión de personal certificado. Los candidatos pueden ser autónomos. En este caso, deben proporcionar evidencias documentadas de haber adquirido la experiencia requerida bajo la supervisión de personal certificado.

Para ser admitido a examen, la empresa para la que trabaja el candidato deberá manifestar su conformidad mediante la firma del nivel 3 responsable, cuando sea posible, en el apartado correspondiente de la solicitud de cualificación.

4.4 NIVEL 3 RESPONSABLE

El nivel 3 responsable es responsable de:

- ✓ Gestionar entrenamiento, cualificación y certificación del personal de END en nombre de la empresa.
- ✓ La supervisión técnica de los procesos de inspección con END.

- ✓ Como requerimiento de la EN-4179, la organización debe identificar por escrito a un “nivel 3 responsable” para actuar en su nombre en asuntos relacionados con el proceso de formación, cualificación y certificación para el personal en END.
- ✓ El nivel 3 responsable debe estar certificado bajo la norma EN-4179 en uno o varios métodos END y debe conocer en profundidad las instrucciones escritas, códigos, especificaciones y normas utilizadas.
- ✓ También conocerá en profundidad materiales y componentes, tecnología de producto, métodos de END y técnicas utilizadas.
- ✓ Tener la capacidad demostrada de cumplir con los requerimientos físicos, de formación, conocimientos y experiencia especificados por la norma EN-4179 necesarios para desarrollar los métodos de END aplicables en cada caso.
- ✓ En una posición de responsabilidad técnica en la dirección del departamento de END de la organización.
- ✓ Cuando sea necesario, se pueden identificar niveles 3 adicionales tal y como se define en la norma EN-4179, y delegar en ellos por escrito, para proporcionar la cobertura en todos los métodos usados por la organización.

5. NIVELES DE CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Los niveles de cualificación y certificación establecidos por este procedimiento son:

- **Nivel 1 “limitado”**
- **Nivel 1**
- **Nivel 2**
- **Nivel 3**

El empresario tiene la autoridad para subdividir, añadir o limitar niveles según sean adecuado, pero no tiene la autoridad para eliminar o reducir los requisitos mínimos para cada nivel. El personal de END no debe realizar ninguna de las siguientes funciones de forma independiente si no ha sido certificado en el nivel apropiado en el método.

5.1 NIVEL 1 “Limitado”

El Nivel 1 “limitado” es una certificación limitada que permite solamente la realización de un ensayo específico mediante END en una pieza, configuración o conjunto específicos. En la técnica y método en el que está certificado, el Nivel 1 “limitado”:

- ✓ Debe ser capaz de seguir las instrucciones de trabajo.
- ✓ Cuando sea necesario, debe ser orientado o estar supervisado por personal certificado como Nivel 2 o Nivel 3 en dicho método.

- ✓ Debe tener la destreza y los conocimientos para procesar piezas, documentar resultados y efectuar la calibración del equipo de acuerdo con las instrucciones de trabajo aprobadas.
- ✓ Debe tener la pericia y los conocimientos para llevar a cabo cualquier preparación necesaria de las piezas antes y después de la inspección de acuerdo con las instrucciones de trabajo aprobadas.
- ✓ Cuando se especifique en el procedimiento escrito y lo permita la organización de ingeniería competente, debe tener la habilidad y los conocimientos para evaluar los resultados del ensayo y aceptar o rechazar una pieza específica, configuración o conjunto específico de acuerdo con las instrucciones de trabajo aprobadas y dentro de las limitaciones documentadas por el Nivel 3 responsable.

5.2 NIVEL 1

El personal cualificado como Nivel 1 deberá realizar las siguientes funciones:

- ✓ Ser capaz de seguir instrucciones escritas en los métodos/técnicas para los que está certificado.
- ✓ Tener las habilidades y el conocimiento para preparar piezas y para realizar el ajuste de los equipos de acuerdo con instrucciones escritas aprobadas por el nivel 3 en el método aplicable.
- ✓ Tener las habilidades y el conocimiento para realizar cualquier preparación necesaria de las piezas antes y/o después de la inspección de acuerdo con las instrucciones escritas aprobadas.
- ✓ Debe tener la habilidad y los conocimientos para realizar verificaciones del funcionamiento del sistema de acuerdo con las pautas de trabajo.
- ✓ Recibir la orientación o supervisión de un nivel 2 o 3 en el método en cuestión cuando sea necesario.
- ✓ Con la autorización escrita del nivel 3 responsable, podría realizar interpretaciones y evaluaciones de un producto o pieza específica para su aceptación o rechazo siguiendo el método en el cual ha sido certificado.

5.3 NIVEL 2

En el método en el que está llevando a cabo la certificación, el personal debe realizar las siguientes funciones:

- ✓ Tener las habilidades y el conocimiento para poner en marcha y ajustar el equipo, realizar los ensayos, interpretarlos y evaluarlos según los criterios de aceptación y rechazo y documentarlos.
- ✓ Estar familiarizados con el alcance y las limitaciones del método y de sus técnicas en los

que están certificados.

- ✓ Tener las habilidades y conocimientos para llevar a cabo las verificaciones de desempeño del sistema de acuerdo con la normativa aplicable.
- ✓ Ser capaces de proporcionar las guías y/o la supervisión necesarias al personal en periodo de formación y al personal certificado como nivel 1 en el método y en las técnicas en los que están certificados.
- ✓ Estar familiarizado con los códigos, las normas, y demás documentos contractuales que controlen el método(s) utilizado por el empresario.
- ✓ Cuando así se especifique en los procedimientos escritos, ser capaces de desarrollar instrucciones de trabajo a partir de procedimientos internos técnicos aprobados. Tales instrucciones requerirán la aprobación final por un nivel 3.
- ✓ Tener un conocimiento básico de la fabricación del producto y de la tecnología de inspección
- ✓ Cuando se especifique en los procedimientos escritos tener conocimientos básicos del avión o el vehículo aéreo a inspeccionar.

5.4 NIVEL 3

En el método en el que está certificado, el personal cualificado como nivel 3 deberá:

- ✓ Tener las habilidades y el conocimiento para interpretar los códigos, normas, y demás documentos contractuales que controlen el método(s) de END que utilice el empresario.
- ✓ Ser capaz de asumir la responsabilidad técnica de las instalaciones de END y de su personal.
- ✓ Ser capaz de seleccionar el método y la técnica de END para una inspección específica.
- ✓ Ser capaz de preparar y verificar la adecuación de los procedimientos e instrucciones escritas.
- ✓ Aprobar los procedimientos de END y otras instrucciones de trabajo de END relacionadas con ellos para garantizar la adecuación técnica.
- ✓ Tener un conocimiento general de otros métodos de END y de las tecnologías del producto utilizadas por el empresario.
- ✓ Cuando se especifique en los procedimientos escritos tener conocimientos básicos del avión o el vehículo aéreo a inspeccionar.
- ✓ Ser capaz de proporcionar o dirigir la formación, el examen y la certificación del personal en los métodos en los que están certificados.
- ✓ Realizar los END para la aceptación de piezas, solamente cuando se incluya en sus exámenes prácticos la demostración de esta competencia.

- ✓ Cuando así se especifique en los procedimientos escritos, ser capaz de auditar las agencias exteriores para asegurar que cumplen los requisitos especificados en los mismos.

5.5 PERSONAL EN PERIODO DE FORMACIÓN

Una persona en periodo de formación consta que está participando en un programa de entrenamiento para un método de END y que está en proceso de ser cualificado para optar a un certificado de nivel 1 o directamente de nivel 2. Este personal debe estar nominado por el nivel 3 responsable.

Las personas en periodo de formación deberán:

- ✓ Constar como personal en periodo de formación en un programa de formación en un método END determinado durante un periodo de tiempo limitado y especificado.
- ✓ Obtener experiencia de trabajo bajo la observación directa de un nivel 2 o nivel 3 certificado en el mismo método.
- ✓ Obtener experiencia bajo la observación directa de un nivel 1 o instructor si lo aprueba el nivel 3 responsable.
- ✓ No tomar decisiones de aceptación o rechazo.
- ✓ No conducir ensayos de END de forma independiente.
- ✓ No llevar a cabo de forma independiente cualquier otra función de END.

5.6 AUDITOR

Un auditor es el encargado de realizar auditorías técnicas de END, estudios, o evaluaciones y debe tener la formación práctica, la pericia y los conocimientos para entender los procesos y procedimientos utilizados en la aplicación de los END. Así mismo, debe estar familiarizado con los códigos y normas aplicables, y otros documentos que controlan el/los método(s) correspondientes.

6. FORMACIÓN Y EXPERIENCIA

El personal que se considere para ser certificado en cualquier nivel deberá tener una formación y experiencia adecuadas para asegurar la comprensión de los principios y procedimientos en el área de los END.

6.1 REQUISITOS DE FORMACIÓN

Los candidatos a ser certificados en cualquier nivel deben haber completado una formación estructurada suficiente como para dominar los principios y la práctica de los métodos y técnicas aplicables, y ser capaces de llevar a cabo las responsabilidades descritas en el punto 5 de este documento.

6.1.1 Nivel 1 y Nivel 2

Los candidatos a ser cualificados como niveles 1 o 2 en cualquiera de los métodos de END cubiertos por este procedimiento, deberán presentar evidencias de haber completado satisfactoriamente su formación en END.

La empresa, a través de su nivel 3 responsable, proporcionará al CENTRO, la documentación requerida sobre los candidatos de la empresa que van a ser cualificados, dando el visto bueno a todas las evidencias aportadas y asumiendo la veracidad de las mismas. Las evidencias deberán incluir:

- ✓ Haber recibido una formación cuya duración cumpla lo estipulado en la tabla 2 explicitando el número de horas dedicadas a esta actividad formativa y fechas de realización.
- ✓ Haber superado satisfactoriamente dicha formación
- ✓ Identificación del formador/es que intervienen en la misma
- ✓ Identificación de la entidad que interviene en la formación
- ✓ Programa desarrollado en el curso de formación

El Nivel 3 responsable debe determinar y documentar el mínimo de horas de formación para el Nivel 1 "limitado", el número de horas establecidas para este nivel no debe ser inferior al 25% de las requeridas para el Nivel 1 en el método que corresponda.

Nota: El empresario debe conocer que la formación general, específica y práctica de los candidatos debe ser complementada con la formación práctica en el trabajo en la empresa (previa a la certificación).

Tabla 2 Requisitos mínimos de formación para los Niveles 1 y Niveles 2

MÉTODO	NIVEL 1	NIVEL 2 (con certificación previa de nivel 1)	NIVEL 2 (acceso directo sin certificación de nivel 1)
UT	40	40	80
ET	40	40	80
PT	16	16	32
MT	16	16	32
RT (con o sin película)	40	40	80
RT (con y sin película)	60	60	120

Tabla 3 Horas de formación para la transición de RT con película a sin película

Actualmente nivel 1	Actualmente Nivel 2	Actualmente Nivel 1 a Nivel 2 con & sin película
20	40	80

6.1.2 Nivel 3

Una persona no puede ser certificada como Nivel 3 sin antes haber sido certificada como Nivel 2 en el método. Para certificarse como nivel 3, es imprescindible haber completado una formación de como mínimo las horas que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4 Horas de formación mínimas para niveles 3

MÉTODO	HORAS DE FORMACIÓN (previo nivel 2)
UT	72
ET	48
PT	24
MT	32
RT	72

6.2 REQUISITOS DE EXPERIENCIA

Los candidatos a la certificación como Nivel 1 “limitado”, Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3 deben tener suficiente experiencia práctica como para asegurar que son capaces de ejecutar las tareas del nivel a cuya certificación aspiran. La tabla 5 y la tabla 6 marcan los requisitos mínimos de experiencia para el Nivel 1 y el Nivel 2 mientras que la tabla 7 establece los requisitos mínimos de experiencia para los niveles 3.

El Nivel 3 responsable debe determinar y documentar los requisitos relativos a la experiencia para el Nivel 1 “limitado”, que no deben ser inferiores al 10% de los requeridos para un Nivel 1 en el método aplicable. Según se recoge en el procedimiento escrito, personal certificado según esta norma debe supervisar la formación en el trabajo con el fin de adquirir experiencia. En el caso de personal en formación para adquirir experiencia, la documentación, con nombre, fecha, tarea, horas y personal certificado que realiza para observación directa, debe de estar a disposición para su revisión.

Los requisitos de experiencia adicional para personal de Nivel 3 en radiografía actualmente en transición a la radiografía con película o sin película, son de 240 h con orientación o supervisión de un examinador, instructor o agencia externa.

6.2.1 Requisitos de experiencia Nivel 1 y Nivel 2

La siguiente tabla marca los requisitos mínimos de experiencia para los niveles 1 y 2.

Tabla 5 Requisitos mínimos de experiencia para los niveles 1 y 2

MÉTODO	NIVEL 1 (experiencia en periodo de formación)	NIVEL 2 (con certificación previa de nivel 1)	NIVEL 2 (acceso directo sin certificación de nivel 1)
UT	200	600	800
ET	200	600	800
PT	130	270	400
MT	130	400	530
RT (con o sin película)	200	600	800
RT (con y sin película)	220	780	1000

Nota 1 - La experiencia adquirida por el candidato en una empresa anterior puede ser aceptada por la empresa actual si lo aprueba y documenta el nivel 3 responsable

Tabla 6 Requisitos de experiencia RT para la transición de con y sin película

Tiempo de experiencia mínima adicional en horas		
NIVEL 1 Actual	NIVEL 2 Actual	NIVEL 1 actual a NIVEL 2 con película y sin película
20	200	800

6.2.2 Requisitos Nivel 3

Las responsabilidades del nivel 3 exigen unos conocimientos relativos al campo técnico de cualquier método de END. Este conocimiento amplio puede adquirirse a través de diversas combinaciones de titulación académica y experiencia. La tabla 7 detalla la experiencia mínima requerida en función del nivel académico.

Los requisitos de experiencia adicional para personal de nivel 3 en radiografía actualmente en transición a la radiografía con película o sin película, son de 240 horas con orientación o supervisión de un examinador, instructor o agencia externa.

Tabla 7 Requisitos mínimos de experiencia para los niveles 3 en métodos comunes

ESCUELA TÉCNICA O UNIVERSIDAD	EXPERIENCIA COMO NIVEL 2
Haber completado al menos 3-4 años de estudios de ciencias o ingeniería en una universidad acreditadas	1 año
Dos años de estudios de ciencias o ingeniería en una escuela técnica o universidad acreditadas	2 años
Ninguno	4 años

6.3 MÉTODO DE END EMERGENTES

La mínima formación y experiencia para métodos emergentes que no estén listados en este procedimiento serán establecidos por el nivel 3 responsable, teniendo en cuenta los métodos similares y/o establecido en la siguiente tabla.

6.3.1 NIVELES 1 Y 2

Cuando se determine las horas de formación o experiencia para nuevos métodos no listados en este procedimiento, las horas mínimas se deben basar en los requisitos para un método de complejidad similar incluidos en las tabla 8. Esto sólo es aplicable a “otros” métodos o a métodos emergentes y no puede aplicarse a ensayos por métodos comunes.

6.3.2 NIVELES 3

Cuando lo apruebe la organización de ingeniería competente y lo autorice el procedimiento escrito del empresario, un empresario puede cualificar y certificar su primer Nivel 3 en un nuevo método no listado en la tabla 5 y siempre que:

- CNAEND no disponga de un proceso para la certificación de un Nivel 3 en el nuevo método. Si el CNAEND dispone de dicho proceso, éste se debe utilizar.
- El candidato tiene la aptitud y la destreza para llevar a cabo las responsabilidades de Nivel 3 indicadas en el punto 5.5 de este documento.
- Se cumplan todos los requisitos de la siguiente tabla.

Tabla 8 Requisitos mínimos para niveles 3 en métodos emergentes

ESCUELA TÉCNICA O UNIVERSIDAD	FORMACIÓN	EXPERIENCIA	OTROS MÉTODOS NDT
Sin estudios en ciencias o ingeniería en escuela técnica o universidad acreditada	80 h	300 h	Al menos una certificación como nivel 3 o dos como nivel 2
Dos años de estudios de ciencias o ingeniería en una escuela técnica o universidad acreditada	60 h	200 h	Al menos una certificación como nivel 3 o dos como nivel 2
Haber completado al menos 3-4 años de estudios de ciencias o ingeniería en una universidad acreditadas	40 h	200 h	Al menos una certificación de nivel 2

Estos requisitos solamente se aplican a “otros métodos” o a “métodos emergentes”, y no pueden ser aplicados a los líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografía o corrientes inducidas. En el ANEXO B de este documento se desarrolla en más profundidad este punto.

6.3.3 PROGRAMA DE FORMACIÓN

Los programas de formación deberán estar aprobados por el Nivel 3 responsable o por el CNAEND. La formación que debe recibir un candidato, como mínimo, deberá cumplir con el contenido de los programas de formación incluidos en el procedimiento CNAEND-05.

En estos programas de formación se deben tener en cuenta todas las normas de seguridad relativas a sustancias peligrosas, prevención de accidentes y trabajo seguro. Se deben establecer los requisitos de formación en seguridad de acuerdo con los códigos y reglamentaciones locales. Antes de la certificación, todos los candidatos que aspiren a ser certificados en radiografía deben haber sido instruidos en los requisitos de seguridad y peligros asociados con las radiaciones ionizantes y estar familiarizados, y cumplir con las reglamentaciones de seguridad y leyes aplicables.

El candidato que acredite una formación previa y que no haya sido cualificado en un plazo de 12 meses desde la realización del curso, deberá recibir un entrenamiento de refresco, con una duración del al menos el 10% de la formación requerida y nunca será menor de 2 horas. Como mínimo, el entrenamiento de refresco deberá cubrir productos, puesta en marcha de los equipos estándar y su operación, procedimientos de funcionamiento específicos, técnicas aplicables, interpretación y evaluación de los resultados de END, seguridad y códigos, normas y especificaciones aplicables.

Nota - Para regular el número de horas, la semana laboral se considera de 40 horas.

Nota - El certificado de formación debe indicar el número de horas, que el candidato ha superado satisfactoriamente una prueba de aprovechamiento, e identificar la entidad y personal que impartió dicha formación, y programa de formación desarrollado.

Nota - El personal certificado previamente según NAS 410, EN 4179 o EN 473/9712, deberá documentar la adecuación de la formación previa por parte del nivel 3 responsable de acuerdo con los contenidos incluidos en los programas del procedimiento CNAEND-05.

6.3.4 FORMACIÓN PREVIA

La formación previa que haya obtenido una persona puede ser considerada siempre que la misma esté documentada por medio de un certificado o carta, por el anterior empresario o bien por una empresa de formación. No se tendrá en cuenta ninguna formación que se atribuya al candidato, que no esté documentada. El nivel 3 responsable decidirá, a la vista de la documentación presentada por el candidato, su validez y aceptará o no dicha formación.

En el caso del personal que acredite formación previa o de los candidatos que no hayan sido certificados dentro de los 12 meses siguientes de haber completado el curso, se les debe impartir un curso de refresco. Como mínimo, el curso de refresco debe incluir, productos, ajuste de equipo, manejo y calibrado, procedimientos específicos de operación, técnicas aplicables, interpretación y evaluación de los resultados del END, seguridad y códigos, normas y especificaciones aplicables.

6.3.5 FORMACIÓN EQUIVALENTE

En caso de personal previamente certificado según las Normas NAS 410, EN 4179 u otro programa de cualificación en END reconocido, el Nivel 3 responsable o el examinador debe determinar y documentar la adecuación de la formación previa de acuerdo con los requisitos de la tabla 4 y de la tabla 5 . Se puede aceptar la totalidad o parte de horas de formación previa, según aplique.

6.3.6 FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE

Se deben observar todas las normas de seguridad relativas a sustancias peligrosas, prevención de accidentes y trabajo seguro. Se deben establecer los requisitos de formación en seguridad de acuerdo con los códigos y reglamentaciones locales. Antes de la certificación, todos los candidatos que aspiren ser certificados en radiografía deben haber sido instruidos en los requisitos de seguridad y peligros asociados con las radiaciones ionizantes y estar familiarizados, y cumplir con las reglamentaciones de leyes aplicables.

6.3.7 CENTROS DE FORMACIÓN

Los centros de formación y las aulas deben garantizar un ambiente propicio para la enseñanza y deben estar lo suficientemente bien equipadas con medios didácticos, modelos y probetas, etc... como para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos del curso de formación. Además, se debe disponer de una cantidad suficiente de probetas de ensayo representativas, con configuraciones y/o defectos naturales o artificiales, como para cubrir todo el rango de ensayo, a utilizar por el candidato. En la formación no se deben utilizar las probetas usadas en los exámenes prácticos. El centro de formación debe disponer de un equipo lo más parecido al que el candidato usará en la realización del trabajo. Se pueden utilizar para la formación piezas y equipos de END de producción.

6.4 PERSONAL DE FORMACIÓN Y EXAMINADORES

El nivel 3 responsable debe mantener el control y conocimiento global del programa de la formación END, incluyendo designación o aprobación de examinadores cualificados, formadores o instructores y agencias externas.

6.4.1 EXAMINADORES

Quando sea necesario, el Nivel 3 responsable debe designar o aprobar por escrito a los examinadores de Nivel 3. Todos los examinadores deben estar certificados de acuerdo con esta norma. Según lo determine y documente el Nivel 3 responsable, un examinador puede preparar, administrar y calificar exámenes de END escritos o prácticos así como gestionar todo o parte del proceso de cualificación en el método para el que esté certificado.

6.4.2 INSTRUCTORES

Los instructores deben tener la pericia y los conocimientos para planificar, organizar y dar por tanto formación en el aula como ejercicios prácticos de acuerdo con el programa aprobado. El nivel 3 responsable debe designar o aprobar a los instructores.

6.4.3 AGENCIAS EXTERNAS

Cuando se empleen los servicios de una agencia externa, ésta debe facilitar al empresario los nombres, la evidencia de las cualificaciones y, si es aplicable, la documentación que demuestre la certificación del personal empleado en la formación.

7. EXAMENES

7.1 OBJETIVO

Los exámenes para verificar las cualificaciones técnicas de los candidatos deben consistir en un examen general, un examen específico y un examen práctico para cada uno de los métodos en los que se solicita la certificación. También se debe realizar un examen de agudeza visual antes de la primera certificación del candidato y, a partir de ésta, de forma periódica.

Los exámenes y las probetas de ensayo serán facilitados a los candidatos únicamente durante la realización del examen. La traducción oral o verbal de exámenes escritos no está autorizada.

7.1.1 AGUDEZA VISUAL

El examen de agudeza visual deberá asegurar para el personal candidato a ser certificado, que la visión de cerca y la percepción de colores de los aspirantes satisfacen los requisitos de la tabla incluida en este punto.

Estos requisitos no se aplican a los instructores o formadores y a los auditores. El empresario debe asegurar el cumplimiento de los requisitos de agudeza visual de la tabla incluida en este punto a todo el personal y/o instalaciones que lo necesiten. Los test de *Snellen* y *Jaeger* deben ser realizados por personal

formado designado por el nivel 3 responsable o por personal médico cualificado. Los tests ISO-18490 deben efectuarse según los requisitos de la norma. Cuando sea necesario corregir la vista (gafas, lentillas..) para aprobar el examen de agudeza visual, la corrección de la visión deberá usarse durante todas las inspecciones. Cuando la empresa requiera que el personal debe usar protección para los ojos (correctiva o no) durante el trabajo, esa protección se deberá llevar cuando se realice el test de agudeza visual.

Tabla 9 Requisitos de visión

REQUISITOS EXAMEN	
Opciones visión cercana	<ul style="list-style-type: none"> ○ E grupos según ISO18490 ○ (*) 20/25 (Snellen) a 40.64cm +/- 2.54cm ○ (*) Jaeger N° 1 a no menos de 30.48 cm
Percepción de los colores	El personal será capaz de distinguir y diferenciar adecuadamente colores usados en el proceso de inspección de que se trate,
(*) En al menos un ojo, natural o corregido	

La verificación de visión cercana deberá hacerse anualmente mientras que los controles de percepción de colores deben hacerse al menos cada 5 años, pero en cualquier caso siempre antes del examen de cualificación. Si un candidato no pasa la prueba de la agudeza visual, el proceso de certificación se suspenderá y el aspirante no será apto para ella.

Cuando se detecta una deficiencia de percepción del color, el nivel 3 responsable deberá evaluar los resultados y determinar si el alcance de la certificación del candidato es necesario limitarla o no dependiendo si esta deficiencia puede afectar al correcto desempeño del trabajo. Deberá quedar todo correctamente documentado, indicando las limitaciones en el propio certificado END. Por ejemplo, un candidato a certificarse en el método de UT que presente una deficiencia en la diferenciación de colores podría usar dispositivos UT monocromáticos, pero no dispositivos con las puertas de color o "C-scan" coloreados.

7.2 EXAMENES DE CUALIFICACIÓN

7.2.1 EXAMEN GENERAL

El examen general en los distintos niveles debe efectuarse en condiciones de libro cerrado y debe cubrir la totalidad del método aplicable en el nivel apropiado. El examen general versará acerca de la teoría general y principios básicos del método de END correspondiente en el nivel adecuado.

- **Nivel 1 “Limitado”** debe contener un mínimo de 10 preguntas en forma de test de elección múltiple.
- **Nivel 1, 2, 3** debe contener un mínimo de 40 preguntas en forma de test de elección múltiple.
- **Nivel 3**, las preguntas del examen general deben abarcar los conocimientos generales de otros métodos definidos en esta norma además del método para el que se solicita la certificación. Se debe considerar que haber aprobado un examen “básico” que cubra los otros métodos de END usados antes de aprobar cualquier examen de métodos de END es una prueba suficiente de que los otros métodos de END se han cubierto de forma satisfactoria. El personal que posea un certificado según las normas ASTN o ISO-9712 en el nivel adecuado no será necesario que se presentaran a este examen, puede ser prueba suficiente de que ha satisfecho los requisitos del examen general de acuerdo con lo establecido por el empresario en su procedimiento escrito.

En el método de radiología industrial se incluirán preguntas de rayos X y de rayos gamma, así mismo, habrá preguntas de protección radiológica, si bien no existirá examen específico de

protección radiológica por existir reglamento al efecto, y ser esta responsabilidad del organismo regulador, Consejo de Seguridad Nuclear.

El porcentaje mínimo para superar este examen es del 70% (se recuerda que para aprobar se debe obtener una nota media, de al menos, un 80%).

7.2.2 EXAMEN ESPECÍFICO

El contenido del examen específico se referirá a la aplicación específica del método de END en el sector aeroespacial, y cubrirá los requisitos y uso de las especificaciones, códigos, equipo, procedimientos operativos, requisitos de control de procesos y las técnicas de ensayo que el candidato puede utilizar en la operación diaria. Será un examen con libro abierto en forma de test de elección múltiple. En este examen se facilita material de consulta tal y como especificaciones, tablas, fórmulas etc.. En los exámenes específicos de Nivel 1 "limitado" se deben formular un mínimo de 8 preguntas. Según lo que determine el nivel 3 responsable o examinador. El número mínimo de preguntas del examen será de 30 para niveles 1, 2 o 3. Las preguntas sobre estos documentos de referencia deben requerir la comprensión de la información que contengan y no meramente de la localización de ésta.

El porcentaje mínimo para superar este examen será del 70% (se recuerda que para aprobarse debe obtener una nota media, de al menos, un 80%).

Nota: Para este examen, el centro dispondrá de acceso y autorización por parte de las empresas responsables de la documentación específica aplicable para su manejo y preparación de las preguntas de examen con adaptación a los requerimientos de cada empresa.

Tabla 10 Nº preguntas mínimas por cada tipo de examen y cada nivel

MÉTODO UT-ET-PT-MT-RT	EXAMEN GENERAL (CONDICIÓN DE LIBRO CERRADO)	EXAMEN ESPECÍFICO (CONDICIÓN DE LIBRO ABIERTO)
Nivel 1- 2	40	30
Nivel 3	40+30 (10 por cada método de los 3 elegidos diferentes del que se solicita la cualificación)	30
Si el candidato está certificado de acuerdo a EN 473 o ISO9712 está exento del examen general (En este caso la calificación asignada será del 80%)		

7.2.3 EXAMEN PRÁCTICO

Este examen tendrá la complejidad y extensión tales que permita al examinador comprobar la capacidad del candidato para aplicar el método de END en condiciones de ensayo real sobre un determinado número de probetas así como de interpretar los resultados. Para dicha comprobación el examinador dispondrá de una pauta de examen práctico, con la que evaluar y calificar el ejercicio del candidato.

7.2.3.1 Examen práctico para Nivel 1

El candidato deberá demostrar su competencia mediante el uso de una instrucción de trabajo para inspeccionar al menos una probeta por cada técnica de ensayo del método END del que solicite la

certificación. Como mínimo se inspeccionarán dos probetas por cada método en los que vaya a cualificarse.

Las probetas deberán ser representativas de los productos con los que se vaya a encontrar el candidato en el desarrollo de su trabajo. Se valorará la competencia en:

1. Utilización y ajuste de equipos y materiales.

- Donde se evaluará la aplicación y conocimientos del candidato acerca de los ajustes, y comprobaciones de funcionamiento del equipamiento y material complementario necesarios para el ensayo.

2. Detalles de procedimiento

- Evaluar la destreza y habilidad del candidato en la realización del ensayo a la probeta objeto de examen según lo requerido en el procedimiento.

3. Detección y localización de las discontinuidades:

- Evaluar los parámetros básicos del ensayo basado en la exactitud de los registros y los resultados de la inspección, sobre las discontinuidades detectadas y localizadas.
- El candidato deberá detectar todas las discontinuidades incluidas en la pieza.
- Si el candidato va a trabajar en la aceptación de productos, también se le requerirá dominio en la interpretación y evaluación de indicaciones.

7.2.3.2 Examen práctico para Nivel 2

El candidato deberá inspeccionar al menos una probeta por cada técnica de ensayo del método de END del que solicite la certificación. Como mínimo se inspeccionarán dos probetas por cada método en los que vaya a cualificarse. Las probetas deberán ser representativas de los productos con los que se vaya a encontrar el candidato en el desarrollo de su trabajo.

1.- Conocimiento del equipo:


Donde se evaluará la aplicación y conocimientos del candidato acerca de los ajustes, teoría general del método y comprobaciones de funcionamiento del equipamiento y material complementario necesario para el ensayo.

2.- Conocimiento de la técnica aplicada a la probeta:

Evaluar la destreza y habilidad del candidato en la realización del ensayo de examen. El candidato tendrá la facultad de elegir la técnica de END aplicable y la definición de las condiciones de operación en relación con un código, norma o especificación dados.

3.- Detección y localización de las discontinuidades:

Evaluar los parámetros básicos del ensayo registrados y los resultados de la inspección, en términos de discontinuidades detectadas y localizadas en relación con un código, norma o especificación. El tiempo concedido por probeta o volumen es de 2 horas

	CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL PERSONAL QUE REALIZA ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL (EN4179)	CNAEND-03 Rev.: 0 Fecha:4/10/2019 Página 24 de 32
---	---	---

4.- Redacción de una Instrucción escrita para un nivel 1:

Preparar una instrucción escrita y detallada de END para nivel 1, en la que se describa la información relativa al ensayo concreto, de una pieza o probeta, satisfaciendo los requisitos de una especificación o normativa determinada. El tiempo máximo para la redacción de la mencionada instrucción será de 2 horas. La puntuación mínima requerida para pasar este examen será del 70% (se recuerda que para aprobar se debe obtener una nota media, de al menos, un 80%).

7.2.3.3 Examen práctico para Nivel 3

Consiste en la preparación, por parte del candidato, de un procedimiento de END en el método en que ha solicitado la certificación. El procedimiento cubrirá el examen de un elemento o componente de acuerdo con un código o norma determinado. Cuando los deberes del candidato incluyan la inspección o evaluación de productos, deberá demostrar estas competencias mediante el cumplimiento de un examen práctico para nivel 2. Deberá indicarse en el alcance de los certificados si se ha realizado este examen o no. La lista de comprobación valorará la competencia en:

- Adecuación práctica y técnica de los procedimientos elaborados por el candidato en su caso.
- Adecuación de la interpretación y evaluación de indicaciones, cuando sea aplicable.
- El candidato no debe estar familiarizado con la probeta a ensayar y la ubicación de los defectos que contenga. Si el candidato solamente requiere interpretar los resultados y no realizar el proceso de generación de imagen, las probetas de ensayo pueden ser imágenes, tal como radiografías y otros datos resultantes de un ensayo.

7.3 ORGANIZACIÓN DE LOS EXÁMENES

La preparación y la calificación de todos los exámenes estarán bajo la responsabilidad del nivel 3 responsable en el método para el cual se realicen los exámenes. El examen para el nivel 3 será administrado, examinado y calificado de forma independiente por el nivel 3 responsable del centro. En ninguna circunstancia un examen puede ser organizado por una persona que vaya a examinarse o por un subordinado. Todos los exámenes se realizarán en instalaciones del centro correspondiente elegido para la cualificación y aprobados con anterioridad por el CNAEND.

7.3.1 CALIFICACIÓN

Para calificar como aprobado el examen de cualificación y determinar si se puede emitir el certificado de cualificación el candidato debe:

- Obtener una nota mínima de 70% en cada una de las partes del examen (general, específica y prácticas así como en cada una de las partes de la que se compone la parte práctica).
- Detectar todas las discontinuidades, defectos o condiciones especificadas por el nivel 3 responsable de las probetas del examen práctico.
- Obtener una nota media de al menos 80%, teniendo la misma importancia todas las partes del examen a la hora de ponderar.

La posesión por parte de un candidato de una certificación END del nivel apropiado, según las normas ASTN, EN 473 o ISO 9712, exime al candidato del examen general, asignando un porcentaje del 80% a este examen.

En caso de tratarse de una re-certificación, tal y como se describe en el punto 10, solamente será necesario realizar un examen específico y práctico, y solamente se considerara la nota de estos para hacer la nota media. En caso de recertificación de un nivel 3, se utilizará la nota del examen práctico como nota media. Si solo se organiza un examen específico y otro práctico, en el caso de recertificación del candidato, solo se tendrán en cuenta las notas de esos exámenes en la media.

El candidato debe obtener una nota mínima del 70% en cada uno de los exámenes. Además, en el examen práctico, el candidato debe detectar todas las discontinuidades, defectos o condiciones especificadas por el Nivel 3 y debe obtener una nota mínima del 70%. El candidato debe obtener una nota media de al menos un 80% para aprobar. Las notas parciales de cada examen deben tener la misma importancia a la hora de ponderar la nota media obtenida. Por ejemplo, si sólo se organizan exámenes específicos y prácticos para la recertificación, sólo se tendrán en cuenta las notas de esos exámenes en la media. Para un Nivel 3 recertificado mediante el anexo A.1, se utilizará la nota del examen práctico como nota media. En caso de usar las notas de certificados por las Normas ASNT o ISO 9712 en los que se califica con “aprobado/suspense”, en lugar del examen general, al “aprobado” se le debe asignar una nota del 80%.

7.3.2 RE- EXAMEN

Un candidato que no haya alcanzado la puntuación mínima requerida en cualquiera de las partes general, específica o práctica deberá recibir formación adicional antes de ser admitido a re-examen en el área en que los conocimientos sean deficientes, esta formación adicional será documentada y quedará registrada.

Los candidatos sólo necesitarán volver a presentarse a las partes del examen que suspendieron. Una parte se define como el examen básico, el examen general, el examen específico o el examen práctico. En caso de suspender la redacción de la instrucción técnica o procedimiento dentro de la parte práctica solamente será necesario repetir esta parte.

En el re-examen no se utilizarán las mismas piezas que se utilizaron en el examen práctico anterior y los exámenes teóricos contendrán al menos un 25% de preguntas nuevas respecto de los iniciales. El re-examen deberá efectuarse no más tarde de los doce meses siguientes a la fecha del examen no aprobado.

Los candidatos que fallen en los re-exámenes no tendrán más oportunidades de efectuar exámenes parciales y se considerarán, de nuevo, como candidatos iniciales a la certificación en cualquier método y nivel. En el caso de los niveles 3, se seguirán los mismos criterios descritos en los párrafos anteriores para reexámenes parciales.

8. CERTIFICACIÓN

El personal que haya demostrado que posee las cualificaciones apropiadas es aceptable para ser certificado por el empresario según su procedimiento de certificación. La certificación no es requerida en caso de personal en periodo de formación, instructores, auditores de END o personal que realiza inspecciones especializadas usando instrumentos de lectura directa.

8.1 REGISTROS

El empresario debe conservar y poner al día los requisitos de certificación del personal durante el periodo de validez de la certificación. Los registros deben incluir, como mínimo:

- a) Nombre de la persona certificada;
- b) Nivel, método y técnica(s) en las que ha sido certificada;
- c) Último examen escrito y práctico, así como las notas de los exámenes inmediatamente anteriores;
- d) Documentación de créditos usados para la recertificación de un Nivel 3, si se utiliza el anexo A. No es necesario conservar los últimos exámenes escritos y prácticos;
- e) Fecha y validez del (de los) certificado(s) actual(es). Se deben documentar los motivos y la fecha de suspensión o revocación de certificaciones. Si procede, también se debe documentar la fecha y las acciones para reestablecer la(s) certificación(es);
- f) Histórico de formación de END que identifique la fuente, tipo de formación, fechas de la formación, así como las horas de los cursos.
- g) Histórico de la experiencia adquirida en END, incluyendo certificaciones previas, con la empresa actual y con otras anteriores, suficiente como para justificar que se satisfacen los requisitos de cualificación.
- h) Los resultados más recientes de los exámenes de agudeza visual y percepción de colores (es decir,
 - i) los actuales);
 - j) Alcance y documentación del nivel de la formación reglada, cuando se haya utilizado para cumplirlos requisitos de cualificación;
- k) Nombre y firma del representante del empresario que autoriza la certificación

Para certificados de Nivel 1 Limitado, justificación caso a caso, aprobación de la organización de ingeniería competente, formación y horas de experiencia, duración de la validez de la certificación (hasta 1 año), END específico a realizar, los soportes físicos específicos a ensayar, y, si es aplicable, la aprobación para aceptar o rechazar dichos elementos.

8.2 DISPONIBILIDAD DE LOS REGISTROS

Todos los registros de formación, cualificación y formación deben mantenerse de acuerdo con el procedimiento escrito del empresario, y deben estar disponibles para ser auditados. Cuando se utilice un CNAEND, las notas de los últimos exámenes escritos y prácticos deben conservarse por la empresa, pero los correspondientes a los exámenes actuales pueden conservarse por el CNAEND. Todos estos registros, excepto los correspondientes a los exámenes actuales, deben estar a disposición del empleado certificado, cuando lo solicite, o cuando por cualquier razón abandone la compañía.

8.3 VALIDEZ DE LA CERTIFICACIÓN

El período de validez de la cualificación es de cinco años a partir de la fecha indicada en el comunicado. La cualificación deja de ser válida en los casos siguientes:

- La cualificación dejará de válida cuando se cause baja en la empresa para la que se solicitó o cuando el intervalo de validez de la cualificación haya transcurrido sin efectuarla recualificación.
- La cualificación será **SUSPENDIDA**, cuando el empleo ha finalizado, la fecha de examen de agudeza visual haya caducado o cuando cesen las actividades en el método END durante al menos 12 meses consecutivos (no se deben tener en cuenta el periodo legal de vacaciones, ni enfermedad, ni asistir a cursos de formación cuya duración sea inferior a un mes) o cuando la conducta de las personas cualificadas es consideradas no éticas o incompetentes.
- La cualificación será **ANULADA** cuando cesen las actividades en el método END durante al menos 24 meses consecutivos (no se deben tener en cuenta el periodo legal de vacaciones, ni enfermedad, ni asistir a cursos de formación cuya duración sea inferior a un mes) o cuando la conducta de las personas cualificadas es consideradas no éticas o incompetentes.
- La certificación será **REVOCADA** cuando, no se aplica el método en el que se certifica durante 24 meses consecutivos. Relación laboral haya finalizado con el empresario. El comportamiento del individuo es considerado no ético e incompetente.

La certificación en END puede caducar, ser suspendida o revocada, como se indica anteriormente.

Nota: Las cualificaciones END dejaran de ser validas cuando se cause baja en la empresa. No obstante, cuando se incorpore a otra empresa, será responsabilidad del nivel 3 responsable tener en cuenta y aceptar el periodo de validez pendiente de cualificación siempre que las normas de referencia en el método END sean las mismas y dicha cualificación no esté suspendida ni anulada por cese de actividades en el método END (este asunto deberá estar recogido en el Procedimiento de Cualificación y Certificación de la empresa).

9. RESTABLECIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN

Las cualificaciones que hayan sido suspendidas pueden ser restablecidas cuando la causa de la suspensión haya sido corregida y dicha corrección haya sido verificada por el CENTRO. Las certificaciones que hayan caducado solamente se pueden restablecer mediante el proceso de recertificación de acuerdo con el punto

Aquellas certificaciones que han sido suspendidas pueden ser restablecidas hasta la fecha [de validez] del certificado original cuando la causa de la suspensión ha sido solucionada y verificado por el empresario o cuando el Nivel 3 responsable o el examinador haya verificado la competencia de la persona suspendida. Los certificados que hayan caducado o que hayan sido revocados sólo pueden ser restablecidos mediante exámenes específicos y prácticos equivalentes a los de la certificación inicial. Los certificados CNAEND actuales pueden utilizarse en un nuevo empleo siempre que el nuevo empresario administre exámenes específicos y prácticos que sean representativos de sus procesos y de su producto.

10. RECERTIFICACIÓN

El personal que opta a la recertificación según se indica:

Recertificación Nivel 1 limitado

El personal certificado como Nivel 1 limitado debe de ser re-certificado, en cada una de las certificaciones que posea, a intervalos que no excedan de un año.

Recertificación Nivel 1 y Nivel 2

Los niveles 1 y 2 se re-certificarán a intervalos de cinco años. Los exámenes de recertificación para los niveles 1 y 2, consistirán en exámenes prácticos y específicos equivalentes a los requeridos para la certificación inicial. La certificación caduca transcurridos 5 años al final del mes correspondiente en el que la certificación comenzó.

Recertificación del Nivel 3

El personal de nivel 3 será recertificado cada cinco años. La recertificación se puede efectuar por dos vías:

- ✓ Sistema de créditos , tal y como se define en el Anexo A
- ✓ Recertificación mediante examen

La recertificación mediante un examen específico y otro práctico equivalentes a los de la certificación inicial. Cuando las tareas del candidato incluyan la operación de equipos o la aceptación de soportes físicos, se requerirá un examen práctico completo equivalente al del nivel 2

11. MANTENIMIENTO ANUAL DE LA CERTIFICACIÓN

El empresario debe preparar y poner en marcha un proceso anual documentado a fin de verificar la cualificación técnica de cada método en el transcurso de un ciclo de certificación, para todos los niveles del personal encargado de procesar o inspeccionar el material.

ANEXO A

SISTEMA DE CRÉDITOS PARA LA RECERTIFICACIÓN DEL PERSONAL CERTIFICADO COMO NIVEL 3 EN END

ALCANCE

Los requisitos para la recertificación sin examen del personal certificado como nivel 3 en END, se aplican solamente a las personas que disponen de una certificación en vigor como nivel 3 en END en el momento de la re-certificación.

REQUISITOS

El candidato a la recertificación habrá estado empleado como nivel 3 un mínimo de 36 meses (12 de los cuales estarán comprendidos dentro de los 24 últimos meses) dentro de los cinco años anteriores en el(los) método(s) para el (los) cual(es) se solicita la recertificación. El número de meses es acumulativo y no necesitan ser meses consecutivos para los efectos de la validación. Los candidatos proporcionarán evidencia objetiva que han continuado trabajando, hasta la fecha de la recertificación, con las últimas tecnologías en END en el(los) método(s) para el cual están solicitando la recertificación obteniendo un mínimo de 24 puntos durante el período de cinco años que dura la certificación, independientemente del número de certificaciones (métodos) obtenidas, aplicándose a una o más de las actividades enumeradas en la tabla incluida en este punto. El nivel 3 deberá documentar, además, la realización de 8 trabajos de nivel 3 en los últimos 5 años

DEFINICIONES

Reuniones de comité o de comisión: Reuniones, conferencias, simposios, seminarios, reuniones de asociaciones, etc. organizadas o patrocinadas por una organización regional, nacional o internacional de END o una sociedad técnica. Las reuniones internacionales son válidas si el(los) patrocinador(es) son nacional(es) o internacional(es).

Proyectos de comité: Las actividades específicas oficiales identificables de sociedades técnicas regionales o nacionales, comités o grupos de trabajo, tales como estudios personales, preparación de guías, apéndices, especificaciones, recomendaciones prácticas, procedimientos, códigos o normas, etc. La documentación puede incluir notas o informes, borradores de los documentos de los comités, o los comentarios escritos oficiales enviados por el candidato como tales documentos. Si una persona certificada ha solicitado su re-certificación con antelación a la fecha de caducidad de su certificado, pero dicha re-certificación no se produce hasta una fecha posterior a la de caducidad, la aceptación de su certificado durante el periodo comprendido entre ambas fechas, será responsabilidad exclusiva del cliente de dicho personal certificado.

Tabla 11 Actividades de nivel 3 por la que se conceden créditos

ACTIVIDADES DE NIVEL 3 POR LAS QUE SE CONCEDEN CRÉDITOS			
ACTIVIDAD	CRITERIOS	PUNTOS APLICABLES	PUNTOS MÁXIMOS EN CINCO AÑOS
Ser autor o coautor de ponencias técnicas sobre END, presentaciones, o "libro blanco"	Autor único	8	8
	Coautor	4	
Autor o coautor de las especificaciones o normas de END para una compañía o industria.	Cada norma o especificación	2	8
Asistencia a sesiones técnicas, seminarios, reuniones de comités o de comisiones organizadas por: a) Sociedades técnicas nacionales o internacionales, asociaciones e institutos. b) Equipos de END inter compañías compuestos por miembros de diferentes lugares.	1 día o 1 reunión	1	8
	2 días	2	
	3 o más días	4	
Instructores de cursos de formación académica en END diseñados para preparar estudiantes para la cualificación en END	Por cada 8 horas de instrucción	4	8
Participación en cursos o seminarios técnicos.	Por cada 8 horas de instrucción documentada	2	8
Participación en cursos o seminarios técnicos en los que se otorguen créditos académicos.	Por cada Unidad de Educación Continuada (UEC) o crédito académico conseguido	UEC efectivo/Crédito académico conseguido	8
Obtención de un certificado inicial de nivel 3 emitido por una entidad reconocida por la industria (aplicable sólo a una certificación procesional inicial. *No es aplicable a la recertificación profesional).	Por cada método obtenido	4	4
Examinador de END.	Por cada sesión de examen	1	6
Publicaciones científicas y/o técnicas relativas a END publicadas interna o externamente.	Por cada artículo publicado	4	8
Contribuciones documentadas sobre END en proyectos de comités, de asociaciones técnicas o de compañías.	Por cada contribución documentada	4	8
Participación documentada en estudios, desarrollos o investigaciones relacionados con los END.	Por cada contribución documentada	4	8
Actividad documentada, continua y satisfactoria como nivel 3.	Testimonio escrito por método durante el período de certificación	1	4
Asistencia a una feria o exhibición.	Por cada asistencia a feria	1	4
Realizar auditorías externas de END	Por cada auditoría externa realizada	2	6
Desarrollo de nuevos procesos, nuevas instalaciones o sistemas END	Por cada contribución documentada	4	8
Presentación y/u obtención de una patente de un proceso o producto END	Inventor único	8	8
	Co-inventor	4	

ANEXO B

Procedimiento sobre formación y aprobación inicial del personal en las nuevas tecnologías de END

INTRODUCCIÓN

La aplicación de métodos / tecnologías nuevas y emergentes de END, requiere que el personal de END sea entrenado y aprobado en los niveles apropiados en el método /técnica. Los requisitos para la formación y aprobación del personal de END se definen en la norma EN4179, pero únicamente los define para los métodos principales, es decir, penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos y radiografías, Este documento define la política del CNAEND para la formación y aprobación del personal inicial con el fin de que las tecnologías END nuevas y emergentes se puedan implementar de manera apropiada.

APLICABILIDAD

Todo el personal de END cuya formación y examen esté bajo el control del CNAEND.

REQUERIMIENTOS

- El personal debe estar calificado y aprobado de acuerdo con los requisitos generales de la EN4179 en la medida en que sea posible, en ausencia de los requisitos de métodos no incluidos dentro de la norma.
- El personal debe ser aprobado en los niveles apropiados de acuerdo con las responsabilidades definidas actualmente según EN4179.
- El CNAEND establecerá las horas mínimas de formación y experiencia necesarias. El CNAEND puede cooptar expertos en el campo de la tecnología nueva y emergente de END para proporcionar la adecuada orientación.
- Las horas mínimas de formación y experiencia se basarán en los requisitos de un método de END existente de complejidad similar.
- EN4179 permite la subdivisión, adición o limitación de los niveles de aprobación. El CNAEND reconoce la aprobación en Nivel 2 Limitado, además del Nivel 1 y Nivel 2, con el fin de apoyar la introducción de nuevas tecnologías de END emergentes o nuevas
- Cuando se está introduciendo un método de END nuevo o emergente a nivel de técnica, el CNAEND considera aceptable permitir la aprobación basándose en horas de experiencia reducidas. En tales circunstancias, el personal puede ser inicialmente aprobado como Nivel 2 Limitado.
- Las horas que se pasen durante los ensayos de los equipos y los ejercicios de validación para implantar la tecnología en una organización deben documentarse ya que pueden asignarse como horas de experiencia para la cualificación.
- La práctica escrita del empleador deberá documentar los requisitos para este nivel adicional.
- Cuando se ha obtenido suficiente experiencia documentada, una aprobación limitada de Nivel 2 puede convertirse en una aprobación de nivel 2, pero SOLAMENTE en la técnica a aplicar.
- La aprobación para realizar técnicas adicionales dentro del método aprobado requerirá capacitación y examen adicionales.
- Los requisitos de formación, experiencia y examen para los niveles 2 y 2 limitado se definen en la Figura 1.

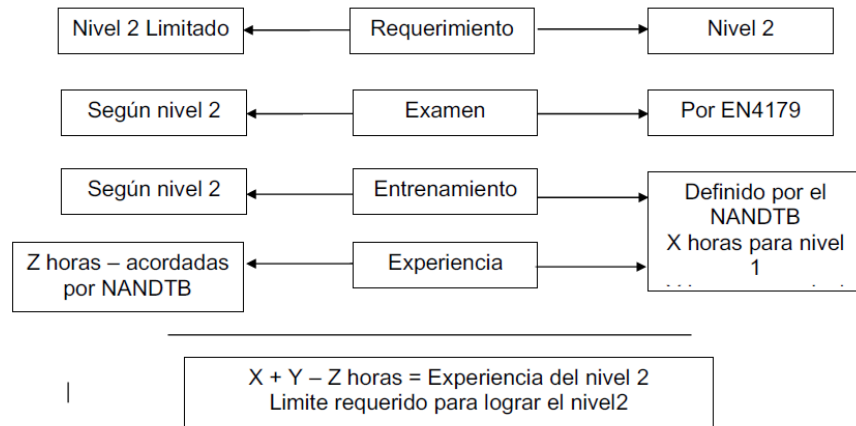


Figura 1 Entrenamiento, experiencia y examen para niveles 2 y niveles 2 limitados

- La responsabilidad, capacitación, experiencia, calificación, etc. para un Nivel 2 Limitado se documentará en la práctica escrita de los empleadores.
- El personal aprobado como Nivel 2 Limitado será re-aprobado cada 2 años.
- El personal aprobado en el Nivel 2 Limitado puede rechazar / aceptar piezas dentro del alcance de la aprobación.
- El personal aprobado en el nivel 2 limitado puede obtener la aprobación como nivel 2 cuando se haya alcanzado la experiencia mínima dentro del método. Esta aprobación como nivel 2 sólo debe darse en la técnica en la que se aplique. El desempeño de técnicas adicionales dentro del método requiere capacitación, experiencia y examen adicionales según lo considere apropiado el Nivel 3 responsable.
- Las responsabilidades de un Nivel 2 Limitado serán las de un nivel 2 como se define en EN4179 excepto que el Nivel 2 Limitado no puede proporcionar guía y / o supervisión a los alumnos y a los niveles 1 y no puede desarrollar instrucciones de trabajo.
- La aplicación de cualquier tecnología de END nueva y emergente requiere que una persona sea aprobada por el Nivel 3 responsable para poder cumplir con las responsabilidades del Nivel.

La Figura 2 define el proceso del CNAEND para calificar el primer nivel 3 de un empleador en el método de END nuevo o emergente. Este proceso sólo puede aplicarse una vez.

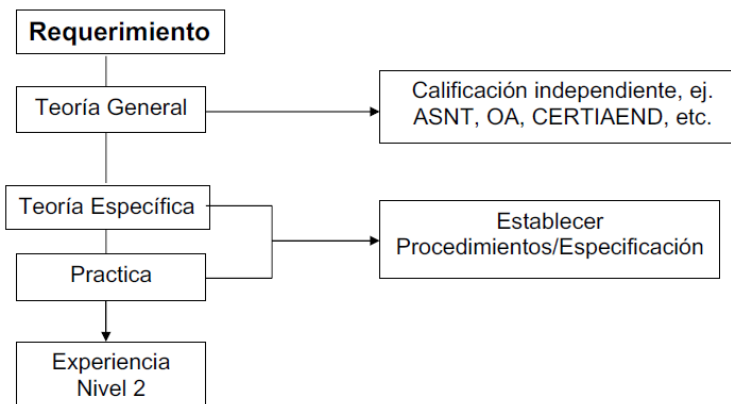


Figura 2 Proceso para calificar un nivel 3 en un método END nuevo o emergente