

**REQUISITOS PARA LA CALIFICACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE PERSONAL EN ENSAYOS
NO DESTRUCTIVOS**

**COVENIN
1999:2021
(3ra. Revisión)**

1 OBJETO

Esta norma establece los requisitos mínimos para calificación y certificación del personal involucrado en los Ensayos No Destructivos (END) en el área industrial.

NOTA. El término “industrial” implica la exclusión de aplicaciones en el campo de la medicina.

2 ALCANCE

2.1 Esta norma aplica a métodos de END o nuevas técnicas dentro de un método de END establecido, el método o técnica puede estar orientado por especificaciones internacionales, regionales o nacionales; el nuevo método o técnica de END puede demostrar satisfactoriamente las exigencias del organismo certificador.

2.2 La certificación cubre uno o más de los siguientes métodos:

- a. Ensayo por emisión acústica,
- b. Ensayo por corrientes inducidas,
- c. Ensayo por termografía infrarroja,
- d. Ensayo de fugas,
- e. Ensayo por partículas magnéticas,
- f. Ensayo por líquidos penetrantes,
- g. Ensayo por radiografía industrial,
- h. Ensayo de extensometría,
- i. Ensayo por ultrasonido y
- j. Ensayo visual (prueba visual sin ayuda directa y prueba visual realizada durante la aplicación de otro método de END son excluidos).

3 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta norma, las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos con base a ellas que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

ISO 9712:2012	Calificación y certificación del personal que realiza Ensayos no Destructivos
ISO 17024:2012	Requisitos generales para los organismos que realizan certificación de personas

4 DEFINICIONES

A los fines de esta norma venezolana COVENIN, se aplican las siguientes definiciones:

4.1 Autorización de operación

Declaración por escrito realizada por el empleador, basada en los alcances de la certificación, autorizando al individuo a realizar actividades definidas.

NOTA. Tal autorización puede ser dependiente del entrenamiento específico del trabajo.

4.2 Calificación

Demostración de las condiciones físicas, conocimientos, pericias, entrenamiento y experiencia requerida para la realización apropiada de labores en END.

4.3 Candidato

Persona que solicita la calificación y certificación.

4.4 Certificación

Procedimiento usado por el organismo certificador, el cual confirma que los requisitos de calificación para un método, nivel y sector serán satisfechos por el candidato a un certificado.

4.5 Certificado

Documento emitido por el organismo certificador bajo los parámetros de esta norma, indicando que la persona nombrada ha demostrado las competencias definidas en el certificado.

4.6 Entrenamiento en END

Proceso de instrucción teórico-práctico (teórico y práctico) fundado en el método o técnica de END en el cual se busca la certificación, toma la forma de cursos de entrenamiento basados en los programas aprobados por el organismo certificador.

4.7 Entrenamiento específico en el trabajo

Entrenamiento suministrado por el empleador (o su agente) al poseedor del certificado en los aspectos específicos de los Ensayos No Destructivos a ser empleados en su producto, equipos de END, procedimientos de END y códigos aplicables, normas, especificaciones y procedimientos, los cuales conduzcan a la concesión de autorización de operación.

4.8 Empleador

Organización para el cual el candidato trabaja regularmente.

4.9 Especificación

Documento que establece los requisitos.

4.10 Espécimen o probeta

Muestra usada en el examen práctico, representativa del producto típicamente ensayado en el sector industrial.

NOTA. Un espécimen puede incluir más de una región a ser ensayada.

4.11 Examen básico

Examen escrito de nivel 3, el cual demuestra los conocimientos del candidato en ciencia de los materiales, procesos tecnológicos y tipos de discontinuidades, los sistemas de certificación y sistema de calificación y principios básicos del método de END, requeridos para un nivel 2.

NOTA. Para explicación de los tres niveles de calificación, ver Capítulo 7.

4.12 Examen específico

Evaluación por escrito, a niveles 1 o 2, concerniente con las técnicas de ensayo aplicadas en un(os) sector(es) particular(es), incluyendo conocimiento del producto(s) ensayado(s) y de códigos, normas, especificaciones, procedimientos y criterios de aceptación.

4.13 Examen general

Examen escrito de nivel 1 o de nivel 2, concerniente a los principios de un determinado método de END.

4.14 Examen práctico

Evaluación de naturaleza práctica, en el cual el candidato demuestra su habilidad en la ejecución de un determinado ensayo.

4.15 Examen del método principal

Examen escrito, que se aplica para la calificación de nivel 3, el cual demuestra los conocimientos generales y específicos del candidato y la capacidad de escribir procedimientos en el método de END, como se aplica en el sector(s) industrial(es) o producto(s) para el que se solicita la certificación.

4.16 Examen de calificación

Evaluación, administrada por el organismo certificador u organismo calificador autorizado, el cual asegura los conocimientos generales, específicos, prácticos y las habilidades del candidato.

4.17 Examinador

Persona certificada en el nivel 3 o experiencia comprobada en el método y producto o sector industrial, autorizado por el Organismo Certificador para conducir, supervisar y evaluar exámenes de calificación.

4.18 Experiencia industrial

Experiencia, aceptable a juicio del organismo certificador, adquirida bajo supervisión calificada en la aplicación del método de END en el sector concerniente, necesario para adquirir la pericia y conocimiento con la finalidad de cumplir los requisitos de la calificación.

4.19 Instrucciones de END

Descripción escrita de los pasos precisos a seguir en el ensayo establecido, bajo los lineamientos de una norma, código, especificación o procedimiento de END.

4.20 Interrupción significativa

Ausencia o cambio de actividad que evita que el individuo certificado practique los deberes que corresponden al nivel en el método y el sector(es) dentro del alcance certificado, por un período continuo que exceda un (1) año o por dos o más períodos para un tiempo total que excedan dos (2) años.

4.21 Método de END

Disciplina que aplica un principio físico en Ensayos No Destructivos. Por ejemplo, el ensayo de ultrasonido.

4.22 Organismo calificador autorizado

Organismo, independiente del empleador, autorizado por el Organismo Certificador para preparar y administrar evaluaciones de calificación.

4.23 Organismo Certificador

Organismo que administra procedimientos para la certificación acorde a los requisitos de esta norma.

4.24 Organismo examinador

Organismo aprobado por el Organismo Certificador donde son realizados los exámenes de calificación.

4.25 Pregunta de examen de selección simple

Redacción de una pregunta con cuatro (4) potenciales respuestas, una de las cuales es correcta, los tres restantes son incorrectas.

4.26 Procedimiento de END

Descripción por escrito de todos los parámetros esenciales y precauciones a ser aplicadas cuando un Ensayo No Destructivo es realizado a un producto en concordancia con norma(s), código(s) o especificación(es).

4.27 Recertificación

Procedimiento para la revalidación de un certificado por aplicación de examen o por otra forma que satisface las exigencias publicadas para la recertificación del organismo certificador.

4.28 Renovación

Procedimiento para la revalidación de un certificado sin aplicación de examen a cualquier tiempo hasta cinco (5) años después de una examinación inicial, suplementaria o recertificación.

4.29 Reporte maestro de un espécimen

Respuesta modelo que indica los resultados óptimos para un examen práctico, el cual da un conjunto definido de condiciones (tipo de equipos, puesta a punto, técnica, material, entre otros) contra los cuales el reporte del ensayo realizado por el candidato deberá ser evaluado.

4.30 Sector

Sector particular de la industria o tecnología donde se realizan prácticas especializadas en END que requieren conocimiento específico relacionado al producto, pericia, equipo o entrenamiento.

NOTA. Un sector puede ser interpretado como un producto (productos de soldadura, fundiciones) o una industria (aeroespacial, ensayos en servicios). Ver anexo A.

4.31 Supervisión

Acción de dirigir la aplicación de END, realizada por otro personal de END, el cual incluye el control de las acciones involucradas en la preparación del ensayo, realización del ensayo y reporte de los resultados.

4.32 Supervisión calificada

Supervisión mediante el cual los candidatos adquieren experiencias de personal certificado en END, según esta norma o por personal, quien en opinión del organismo certificador posee los conocimientos, pericia, entrenamiento y experiencia requerida para la apropiada realización de la supervisión.

4.33 Supervisor

Persona autorizada por el organismo certificador para supervisar las evaluaciones.

4.34 Técnicas de END

Forma específica en la utilización de un método de END. Por ejemplo, el ensayo de ultrasonido por inmersión.

4.35 Validación

Acción de demostrar que un procedimiento verificado funcionará en la práctica y satisfará o cumplirá la función deseada, normalmente efectuado mediante la presencia de testigos, demostraciones, ensayos de laboratorio o de campo o pruebas seleccionadas.

5 MÉTODOS Y ABREVIATURAS

Para propósito de esta especificación, se listan en la Tabla 1. las abreviaturas usadas para identificar los métodos de ensayos no destructivos, cabe destacar que para usar END se debe identificar Ensayos no Destructivos.

TABLA 1. Métodos y términos abreviados

Abreviaturas	Descripción
AT	Ensayo por emisión acústica.
ET	Ensayo por corrientes inducidas.
TT	Ensayo por termografía infrarroja.
LT	Ensayo de fugas
MT	Ensayo por partículas magnéticas.
PT	Ensayo de Líquidos Penetrantes.
RT	Ensayo por Radiografía Industrial.
ST	Ensayo de extensometría
UT	Ensayo por Ultrasonido Industrial.
VT	Ensayo Visual.

[FUENTE: ISO 9712:2012]

6 RESPONSABILIDADES

6.1 General

El sistema de certificación, el cual debe ser controlado y administrado por un Organismo Certificador (con la asistencia, de ser necesario, de organismo(s) calificador(es) autorizado(s)), incluye todos los procedimientos necesarios que demuestran la calificación de un candidato para llevar a cabo las tareas propias de un método específico de END, producto o sector industrial, llevándolo a la certificación de sus competencias.

6.2 Organismo certificador

6.2.1 El Organismo Certificador puede:

Delegar bajo su directa responsabilidad la detallada administración de la calificación al organismo(s) calificador(es) autorizado(s), a los cuales el organismo certificador tiene que proporcionar especificaciones para las instalaciones, personal, equipos, materiales de evaluación, registros, etc.

6.2.2 El organismo certificador debe:

- 6.2.2.1** Iniciar, promover, mantener y administrar el esquema de certificación de acuerdo con las especificaciones establecidas por el cuerpo certificador y esta norma,
- 6.2.2.2** Publicar las especificaciones para cursos de adiestramiento, bajo los lineamientos del cuerpo certificador o del cuerpo calificador o equivalente,
- 6.2.2.3** Conducir una auditoría inicial y las subsiguientes periódicas auditorías de control de los organismos de calificación autorizados para asegurar su conformidad a las especificaciones,
- 6.2.2.4** Monitorear, en concordancia con un procedimiento documentado, las funciones de todos los delegados,
- 6.2.2.5** Aprobar el personal y equipos de los centros de examinación, los cuales serán debidamente monitoreados,
- 6.2.2.6** Establecer un sistema apropiado para mantener los registros, al menos en un ciclo de certificación (10 años),
- 6.2.2.7** Emitir todos los certificados,
- 6.2.2.8** Ser responsable por la definición de los sectores (ver Anexo A),
- 6.2.2.9** Ser responsable de garantizar la seguridad de todos los materiales para las examinaciones (muestras, reportes maestros, bancos de preguntas, papeles de evaluación, etc.) y asegurar que los especímenes de examinación no sean utilizados en los entrenamientos y
- 6.2.2.10** Requerir de todos los candidatos y certificados una declaración firmada o sellada del entendimiento del código de ética el cual deberá que ser publicado.

6.3 Organismo certificador

Cuando es establecido un organismo de calificación autorizado debe:

- 6.3.1** Trabajar bajo el control y aplicar las especificaciones del Organismo Certificador,
- 6.3.2** Ser independiente de cualquier interés particular,
- 6.3.3** Ser imparcial con respecto a cualquier candidato que busque calificación,
- 6.3.4** Aplicar un sistema de gestión de la calidad debidamente documentado y aprobado por el Organismo Certificador,
- 6.3.5** Tener los recursos y experticias necesarias para establecer, monitorear y controlar los centros de evaluación, incluyendo las examinaciones y la calibración y control de los equipos,
- 6.3.6** Preparar, supervisar y administrar las examinaciones bajo la responsabilidad de un examinador autorizado por el organismo certificador,
- 6.3.7** Mantener registros apropiados de la calificación y certificación de acuerdo con los requisitos del Organismo Certificador y

6.3.8 Si no existen organismos calificadores autorizados, el organismo certificador debe cumplir los requisitos del organismo calificador.

6.4 Centro Examinador

6.4.1 El centro examinador debe:

6.4.1.1 Trabajar bajo el control del organismo certificador u organismo calificador autorizado,

6.4.1.2 Aplicar un sistema de calidad documentado y aprobado por el organismo certificador,

6.4.1.3 Tener recursos necesarios para administrar las exámenes, incluyendo la calibración y control de equipos,

6.4.1.4 Tener personal adecuadamente calificado y equipo para asegurar satisfactoriamente las evaluaciones de la calificación para los niveles, métodos y sectores concernientes al área,

6.4.1.5 Preparar y conducir las evaluaciones bajo la responsabilidad de un examinador autorizado por el organismo certificador, usando sólo preguntas de examen y especímenes establecidos o aprobados por el Organismo Certificador,

6.4.1.6 Usar probetas o especímenes solamente preparados o aprobados por el organismo certificador para las evaluaciones prácticas llevadas en ese centro (cuando existe más de un centro de evaluación, cada uno tendrá sus probetas o especímenes de ensayo con similares discontinuidades y con comparable grado de dificultad), bajo ninguna circunstancia los especímenes deben ser utilizados para propósitos de entrenamiento y

6.4.1.7 Mantener los apropiados registros de calificaciones y exámenes de acuerdo con los requisitos del Organismo Certificador.

6.4.2 Un centro examinador puede estar ubicado dentro de las instalaciones del empleador. En este caso, el Organismo Certificador debe requerir controles adicionales para preservar la imparcialidad y las exámenes deben ser conducidas sólo en la presencia de y bajo el control de un representante autorizado del Organismo Certificador.

6.5 Empleador

6.5.1 El empleador debe presentar el candidato al organismo certificador o al organismo calificador autorizado. Esta presentación debe incluir información de educación, entrenamiento, experiencia y agudeza visual necesaria para determinar la elegibilidad del candidato. Si el candidato desea realizar su presentación por cuenta propia debe presentar igual documentación avalada por una o más partes independientes y aceptables por el organismo certificador.

6.5.2 Ni el empleador ni su personal estarán involucrados directamente en la calificación de la evaluación.

6.5.3 Con respecto al personal certificado bajo su control, el empleador debe:

6.5.3.1 Ser completamente responsable de todo lo concerniente a la autorización de operación, suministrando entrenamiento en una actividad específica (si es necesario);

6.5.3.2 Realizar una autorización por escrito para realizar la actividad;

6.5.3.3 Presentar los resultados de las actividades de los END;

6.5.3.4 Asegurarse que los requerimientos de la evaluación de la agudeza visual del punto 8.4. se cumplan;

6.5.3.5 Verificar la continuidad en la aplicación de los métodos de END, sin interrupción significativa;

6.5.3.6 Asegurar que el personal posea una certificación válida relevante para sus tareas dentro de la organización y

6.5.3.7 Mantener registros en forma apropiada.

NOTA. Es recomendable que estas responsabilidades estén descritas y documentadas en el procedimiento.

6.5.4 Un individuo independiente (trabajadores por cuenta propia) debe asumir todas las responsabilidades como se describe para los empleadores.

6.5.5 La certificación suministra una competencia general para operar en los métodos de END, lo que no representa una autorización para operar, esta responsabilidad es del empleador; y el empleado certificado puede requerir conocimiento especializado adicional de parámetros tales como equipos, procedimientos de END, especificaciones de material, productos.

6.5.6 Donde es requerido por regulaciones y códigos, la autorización a operar debe ser suministrada por escrito del empleador en concordancia con los procedimientos de calidad que son definidos en cualquier entrenamiento de labor específico requerido por el empleador y examinador designado, los cuales tienen por objetivo verificar el conocimiento de códigos industriales de relevancia, estándares, procedimientos de END, equipos y criterios de aceptación para la evaluación del producto.

6.6 Candidato

Los candidatos por cuenta propia deben:

6.6.1 Proporcionar pruebas documentales de la aprobación de uno o varios cursos de formación;

6.6.2 Proporcionar evidencia documental de la experiencia requerida que han ganado bajo supervisión calificada y

6.6.3 Proporcionar pruebas documentadas de la prueba de visión que satisfagan los requisitos de 8.4.

6.7 Personal certificado

El personal certificado debe:

6.7.1 Cumplir sus labores con ética profesional,

6.7.2 Someterse a una prueba anual de agudeza visual, de acuerdo con el punto 8.4.1 y presentar los resultados de las pruebas al empleador;

6.7.3 Notificar al Organismo Certificador y al empleador en caso que no se cumpla alguna de las condiciones para la validez de la certificación.

7 NIVELES DE CALIFICACIÓN

7.1 Nivel 1

7.1.1 Un individuo certificado para nivel 1 debe demostrar sus competencias para llevar a cabo los END de acuerdo con los procedimientos escritos bajo la supervisión del personal de nivel 2 o nivel 3. Dentro de los alcances de la competencia definida en el certificado, personal de Nivel 1, podrá ser autorizado por el empleador, de acuerdo con instrucciones de los END para realizar:

7.1.1.1. Preparar los equipos de END.

7.1.1.2. Realizar los Ensayos,

7.1.1.3. Registrar y clasificar los resultados de los ensayos de acuerdo con criterios escritos y

7.1.1.4. Reportar los resultados

7.1.2 El personal certificado nivel 1 no debe ser responsable de la escogencia del método ni de la técnica a ser usada, tampoco de la evaluación de los resultados del ensayo.

7.2 Nivel 2

7.2.1 Un individuo certificado para nivel 2 debe demostrar competencias para llevar a cabo END de acuerdo con los procedimientos establecidos. Dentro del alcance de su competencia definida en el certificado, el personal nivel 2 podrá ser autorizado por el empleador a:

7.2.2 Seleccionar la técnica de END para el método de ensayo a ser usado,

7.2.3 Definir las limitaciones de aplicación del método de ensayo,

7.2.4 Trasladar los códigos de END, normas, especificaciones y procedimientos en las instrucciones de END, adaptándolos a las condiciones actuales de trabajo,

7.2.5 Puesta a punto y verificación de parámetros del equipo,

7.2.6 Realizar y supervisar los ensayos,

7.2.7 Interpretar y evaluar los resultados de acuerdo con los códigos aplicables, normas, especificaciones o procedimientos,

7.2.8 Llevar a cabo y supervisar todas las tareas en el nivel 2 o por debajo de él,

7.2.9 Proporcionar orientación a personal de nivel 1 y

7.2.10 Reportar los resultados de ensayos no destructivos.

7.3 Nivel 3

Un individuo certificado para nivel 3 debe demostrar competencias en la realización y dirección de operaciones en END para las cuales se certifica. El personal nivel 3 tiene que demostrar:

7.3.1.1 Competencia para evaluar e interpretar resultados en términos de códigos existentes, normas, especificaciones y procedimientos,

7.3.1.2 Conocimientos prácticos de materiales, procesos de fabricación y productos tecnológicos en aras de seleccionar el método de ensayo no destructivo, establecer técnicas de END y

7.3.1.3 Estar familiarizado con otros métodos de END.

7.3.1.4 Dentro del alcance de las competencias definidas en el certificado, el personal nivel 3 puede ser autorizado a:

- a. Asumir todas las responsabilidades relativas al laboratorio de ensayo o al centro de examinación y al personal respectivo,
- b. Establecer, revisar, realizar corrección editorial y técnica, así como validar las instrucciones y procedimientos de END,
- c. Interpretar códigos, normas, especificaciones y procedimientos,
- d. Designar el método de ensayo particular, procedimientos y las instrucciones de END a ser usadas,
- e. Realizar todas las tareas de los niveles 1 y 2,
- f. Supervisar todas las tareas a los niveles 1 y 2,
- g. Proveer orientación a personal de todos los niveles.

8 ELEGIBILIDAD

8.1 General

El candidato debe satisfacer los requisitos mínimos de visión y entrenamiento previo a la evaluación de calificación, y debe demostrar que cumple con los mínimos requisitos de experiencia industrial antes de la certificación.

8.2 Entrenamiento

8.2.1 El candidato debe suministrar evidencia documentada, aceptable por el organismo de certificación que ha completado satisfactoriamente el entrenamiento en el método y el nivel para el que se solicita la certificación.

8.2.2 Para todos los niveles, los candidatos deben completar satisfactoriamente un curso teórico y un entrenamiento práctico reconocido por el organismo certificador.

NOTA. Para el nivel 3, además de la formación mínima dada en la Tabla 2, la preparación para la calificación se puede completar de diferentes maneras, dependiendo de la formación científica y técnica del candidato, incluida la asistencia a otros cursos de capacitación, conferencias o seminarios, publicaciones de libros en el área, artículos y otros materiales especializados.

8.2.3 La duración mínima de la formación llevada a cabo por el candidato debe ser como está definido en el punto 8.2.4 y en la Tabla 2 para el método de END aplicable, con las posibles reducciones definidas en el punto 8.2.6.

NOTA 1. Esta duración se basa en los candidatos que poseen habilidades matemáticas adecuadas y los conocimientos previos de los materiales y procesos. Si no es el caso, una formación adicional puede ser requerida por el organismo de certificación.

NOTA 2. Las horas de formación incluyen tanto cursos prácticos como teóricos.

NOTA 3. Si se crean sectores industriales tales como se definen en el Anexo A, el Organismo de Certificación podrá considerar si los requisitos mínimos de formación de la Tabla 2 requieren ser modificados.

8.2.4 Acceso directo a nivel 2 requiere el total de horas que se muestran en la Tabla 2 para los niveles 1 y 2,

8.2.5 Acceso directo al nivel 3 requiere el total de horas que se muestran en la Tabla 2 para los niveles 1, 2 y 3. Al considerar las responsabilidades de un nivel de certificación 3 (ver punto 7.3) y el contenido de la Parte C de la exploración básica para el nivel 3 (ver Tabla 6), la formación adicional acerca de los otros métodos de END puede ser necesario,

TABLA 2. Requisitos mínimos de formación

Método de END		Nivel 1 [h]	Nivel 2 [h]	Nivel 3 [h]
AT		40	64	48
ET		40	48	48
LT	B — método de presión	24	32	32
	C — método de trazadores de gas	24	40	40
MT		16	24	32
PT		16	24	24
ST		16	24	20
TT		40	80	40
RT		40	80	40
UT		40	80	40
VT		16	24	24

NOTA. Para RT, el entrenamiento no incluye el entrenamiento en seguridad radiológica.

[FUENTE: ISO 9712:2012]

8.2.6 Las posibles reducciones en la duración del entrenamiento son como se describen más adelante. Siempre que la reducción total no exceda del 50% de la duración de la formación. Cualquier reducción requiere la aceptación por el organismo certificador.

8.2.7 Para todos los niveles:

Los candidatos que buscan la certificación en más de un método o los que ya están certificados en un método y desean certificación en otro, y además el programa de formación presenta duplicidad en ciertos aspectos, el número total de horas de formación para estos métodos puede reducirse de manera proporcional.

8.2.8 Para los niveles 1 y 2, cuando la certificación solicitada es limitada:

8.1.8.1. En la aplicación (por ejemplo, automatizado ET, UT de barra, tubo y varilla o medición de espesores con haz ultrasónico normal y laminación sobre chapas de acero laminado).

8.1.8.2. En la técnica (por ejemplo, RT utilizando sólo radioscopia).

8.1.8.3. La duración de la formación se puede reducir hasta en un 50%.

8.2.9 Cuando el candidato opte al acceso directo al nivel 2 RT, en el caso que la certificación se limite sólo a la interpretación de películas de un solo sector de productos, se aplicará un requisito mínimo de entrenamiento de 56 h.

8.3 Experiencia industrial en END

8.3.1 General

8.3.1.1 La duración mínima de la experiencia que se puede obtener en el sector donde el candidato está buscando la certificación debe ser la indicada en la Tabla 3, con las posibles reducciones que figuran en 7.3.3. Cuando el candidato está buscando la certificación en más de un método, el tiempo total de la experiencia será la suma de la experiencia en cada método.

8.3.1.2 Para la certificación de nivel 2, la intención de esta norma es que la experiencia de trabajo consiste en el tiempo como el nivel 1. Si el individuo se clasificó directamente al nivel 2, sin tiempo en el nivel 1, la experiencia debe consistir en la suma de los tiempos requeridos para el nivel 1 y nivel 2. La reducción en el período de experiencia no será permitida.

8.3.1.3 Para todos los niveles, un período mínimo de experiencia previa al examen debe ser definido por organismo de certificación (una fracción o porcentaje de las necesidades totales en la Tabla 3, según corresponda). En el caso de que una parte de la experiencia se busca con un examen con éxito, los resultados del examen deberán permanecer válidas por dos años o para el total de experiencia requerida para los métodos concernientes, el que sea mayor.

8.3.1.4 Las pruebas documentales de la experiencia deberán ser confirmadas por el empleador y presentado a la entidad de certificación.

TABLA 3. Mínimo de experiencia industrial

Método de END	Experiencia en horas		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
AT, ET, LT, RT, UT, TT	3X160	9	18
MT, PT, ST, VT	1	3	12

[FUENTE: ISO 9712:2012]

8.3.2 Nivel 3

8.3.2.1 Las responsabilidades del Nivel 3 requieren conocimientos más allá del alcance técnico de cualquier método específico de END. Este conocimiento puede ser adquirido a través de una variedad de combinaciones de educación, formación y experiencia. La Tabla 3 muestra detalles de la experiencia mínima para los candidatos egresados de un instituto tecnológico en carreras afines o con al menos haber culminado dos tercios de la carrera de ingeniería o afines de ciencias en una universidad. Si este no es el caso, la duración tiene que ser multiplicada por un factor de 2.

8.3.2.2 Para la certificación de nivel 3, el propósito de esta norma es que la experiencia de trabajo consiste en el tiempo como nivel 2. Si el individuo está calificado directamente desde el nivel 1 al nivel 3, sin tiempo en el nivel 2, la experiencia consistirá en la suma de los tiempos necesarios para el nivel 2 y nivel 3. Ninguna reducción en el período de experiencia se permitirá.

8.3.3 Posibles reducciones

8.3.3.1 Las posibles reducciones en la duración de la experiencia son como se describen a continuación, cuando varias reducciones son aplicables, la reducción total no exceda del 50% de la duración de dicha experiencia. Cualquier reducción requiere la aceptación por el organismo de certificación.

8.3.3.2 Al considerar la posible reducción de la duración de la experiencia, el organismo de certificación debe tener en cuenta los siguientes elementos:

8.3.3.2.1 La calidad de la experiencia puede ser variable y las habilidades puede ser asimiladas más rápidamente en un ambiente donde la experiencia es concentrada y tiene un alto grado de relevancia para la certificación solicitada.

8.3.3.2.2 Cuando la adquisición de experiencia de manera simultánea en dos o más métodos de ensayos no destructivos en métodos superficiales como: MT, PT y VT, la experiencia adquirida en la aplicación de un método de END pueden ser complementarias a la experiencia ganada en uno o más métodos de superficie.

8.3.3.2.3 Experiencia en un sector de un método de END para el que ya se lleva a cabo la certificación puede ser complementaria a la experiencia en un sector diferente del mismo método de END.

8.3.3.2.4 El nivel y la calidad de la educación que posee el candidato también podrá ser considerado. Este es particularmente el caso para el candidato nivel 3, pero también puede ser aplicable para otros niveles.

8.3.3.3 El crédito para la experiencia laboral puede ser adquirido simultáneamente en dos o más de los métodos de ensayos no destructivos cubiertos por esta norma con la reducción de la experiencia requerida total de la siguiente manera:

8.3.3.3.1 Dos métodos de examinación: reducción del tiempo requerido total de un 25%,

8.3.3.3.2 Tres métodos de examinación: reducción del tiempo requerido total de un 33% y

8.3.3.3.3 Cuatro o más métodos de examinación: reducción del tiempo requerido total de un 50%.

8.3.3.4 En todos los casos, se debe exigir al candidato demostrar que, para cada uno de los métodos de prueba por los que solicita la certificación, tiene un mínimo de 50% del tiempo requerido en la Tabla 3.

8.3.3.5 En todos los casos, se debe exigir al candidato demostrar que, para cada uno de los métodos y combinaciones de sector de END por los que solicita la certificación, tiene por lo menos la mitad de la experiencia necesaria, y esto nunca debe ser inferior a un mes de duración.

8.3.3.6 Cuando la certificación solicitada está limitada en su aplicación (por ejemplo, la medición de espesores o exámenes automatizados), la duración de experiencia se puede reducir hasta en un 50%, pero no podrá ser inferior a un mes.

8.3.3.7 Hasta un 50% del tiempo práctico o experiencia puede ser alcanzado por un curso de práctica adecuada, la duración del cual puede ser ponderado por un factor máximo de 5. Este procedimiento no se deberá utilizar en unión con la especificada en 7.3.3.4. El curso debe centrarse en soluciones prácticas de los problemas de prueba que se producen con frecuencia y podrá involucrar elementos significativos de exámenes de ejemplares defectuosos. El programa deberá ser aprobado por el organismo de certificación.

8.4 Requisitos de la visión en todos los niveles.

8.4.1 Los candidatos deben proveer evidencias documentales de visión satisfactoria en concordancia con los siguientes requisitos:

8.4.1.1 La agudeza de visión cercana tiene que permitir la lectura como mínimo de la letra Times New Roman No 4,5 o su equivalente (teniendo altura de 1,6 mm) a no menos de 30 cm con uno o ambos ojos, con o sin corrección óptica.

8.4.1.2 La visión cromática debe ser suficiente de manera que el candidato pueda distinguir contraste entre los colores y grises usados en el método de END concerniente y especificado por el empleador.

8.4.2 El Organismo Certificador puede considerar reemplazar el requerimiento en 8.4.1.1 por el cumplimiento de otra opción apropiada.

8.4.3 Subsecuentemente a la certificación, el ensayo de agudeza visual debe llevarse a cabo anualmente y debe ser verificado por el empleador.

9 EXAMEN DE CALIFICACIÓN

9.1 Generalidades

El examen de calificación debe cubrir un método dado de END para ser aplicado a un sector industrial específico o a uno o más productos del sector. El Organismo Certificador debe definir y publicar el tiempo máximo permitido para que el candidato complete cada evaluación basado en el número y dificultad de las preguntas. El promedio del tiempo permitido para el caso de preguntas que requieran desarrollo o narrativa como respuesta deberá ser determinado por el Organismo Certificador.

9.2 Contenido del examen y evaluación de los Niveles 1 y 2

9.2.1 Examen general

9.2.1.1 El examen general debe incluir preguntas seleccionadas de manera aleatoria del banco de preguntas del Organismo Certificador o del organismo calificador autorizado para el examen general con preguntas válidas en la fecha de examen. Se requiere como mínimo que el candidato responda el número de preguntas de selección simple establecido en la Tabla 4.

9.2.1.2 Habrá un examen adicional en seguridad radiológica para el método radiografía industrial, a menos que Reglamentos o Normas Nacionales exijan requisitos diferentes.

9.2.1.3 Los exámenes sobre el método de radiografía industrial pueden incluir rayos X, rayos gamma o ambos, dependiendo del procedimiento establecido por el Organismo Certificador.

TABLA 4. Mínimo de preguntas requeridas. Examen general

Método de END	Número de preguntas
AT, ET, TT, RT, UT	40
LT, MT, PT, ST, VT	30

[FUENTE: ISO 9712:2012]

9.2.2 Examen específico

9.2.2.1 El examen específico debe incluir sólo preguntas seleccionadas de una manera aleatoria del banco de preguntas para exámenes específicos del Organismo Certificador, relacionadas con el sector o sectores industriales concernientes.

9.2.2.2 Durante el examen específico el candidato debe responder al menos 20 preguntas de selección simple que involucren preguntas con cálculos, procedimiento de END y preguntas sobre códigos, normas, y procedimientos específicos.

9.2.2.3 Si el examen específico cubre dos (2) o más sectores industriales, el número mínimo de preguntas debe ser de 30, distribuidas de manera uniforme entre los sectores involucrados.

9.2.3 Examen práctico

9.2.3.1 El examen práctico debe incluir la aplicación del método de END a especímenes o probetas seleccionadas previamente, luego se hace un registro de la información resultante de acuerdo con el grado requerido (para candidatos nivel 2 también su interpretación). Los candidatos reportarán los resultados en el formato exigido. Las probetas utilizadas nunca deben ser las probetas de entrenamiento.

9.2.3.2 El Organismo Certificador debe asegurar que cada espécimen sea identificado de manera inequívoca y mantendrá un reporte maestro que incluya todos los ajustes de los equipos utilizados para detectar las discontinuidades específicas contenidas en cada espécimen, los especímenes deben ser identificados para garantizar trazabilidad. La identificación aplicada al espécimen no debe interferir con las pruebas de inspección de este, siempre que sea posible, será ocultada al candidato. El examen práctico constará al menos de dos (2) pruebas independientes y debe ser validado por el jurado examinador. Los reportes de cada prueba independiente se compilarán y se conservarán como registros.

9.2.3.3 El organismo certificador debe asegurar que los especímenes o probetas sean específicos del sector industrial correspondiente, simulando la geometría de campo y conteniendo discontinuidades representativas de aquellas que son frecuentemente encontradas durante la manufactura o el servicio. Las discontinuidades pueden ser naturales, artificiales o implantadas. Para exámenes de nivel 2, los datos o películas radiográficas pueden ser usadas en lugar de especímenes reales. Especímenes o probetas usadas en la calibración o para tareas de medición (medición de espesores o medición de recubrimientos) no necesitan contener discontinuidades. Para RT, los especímenes o probetas no necesitan tener discontinuidades, ya que estas serán incluidas en radiografías para la interpretación del nivel 2. Similarmente para los ensayos de emisión acústica, termografía infrarroja y ensayo de esfuerzo, los especímenes o probetas tampoco necesitan tener discontinuidades, ya que estas serán incluidas en registros prelaborados para la interpretación del nivel 2.

9.2.3.4 El organismo certificador debe asegurar que el número de regiones a ser ensayadas sea el adecuado para el Nivel, el método y el sector involucrado; y que estas regiones contengan discontinuidades a ser reportadas. Ver Anexo B.

9.2.3.5 El candidato a nivel 1 debe seguir las instrucciones de END suministradas por el examinador.

9.2.3.6 El candidato a nivel 2 debe seleccionar la técnica aplicable de END y debe determinar las condiciones operativas relacionadas con un código, norma, especificación o procedimiento.

9.2.3.7 En el caso de exámenes donde las discontinuidades son reemplazadas por datos artificiales, los candidatos a nivel 1 deben demostrar la habilidad de poner a punto y calibrar, verificar la sensibilidad y registrar los datos del ensayo; el candidato a nivel 2 debe, adicionalmente, demostrar la habilidad de interpretar y evaluar los datos del ensayo previamente registrados.

9.2.3.8 El tiempo permitido para el examen depende del número de probetas o especímenes y de su complejidad. El tiempo promedio debe ser definido por el organismo certificador. El tiempo máximo recomendado para cada región a ser inspeccionada es de:

a) 1: 2 h para nivel 1 y

b) 2: 3 h para nivel 2

9.2.3.9 Los candidatos para nivel 2 deben realizar al menos un borrador de instrucción de END adecuado para personal de nivel 1. La duración máxima recomendada para esta parte del examen es de 2 h.

9.2.4 Puntuación del examen para niveles 1 y 2

9.2.4.1 Los exámenes general, específico y práctico deben ser evaluados separadamente.

9.2.4.2 La calificación del examen práctico se basará en los ítems 1 a 4 de la Tabla 5, con los factores de ponderación recomendados en relación con el nivel y el método según corresponda.

9.2.4.3 Para ser elegible para la certificación, el candidato debe obtener una calificación mínima de 70% en cada parte del examen (general, específico y práctico), además, en el examen práctico, obtener una calificación mínima de 70% para cada muestra analizada y para el procedimiento de inspección END, según corresponda.

9.2.4.4 Las partes generales y específicas del examen tendrán una única respuesta correcta. Cada respuesta correcta aporta un (1) punto a la calificación. El resultado final de cada evaluación debe ser expresado en términos porcentuales.

9.2.4.5 Para los candidatos a nivel 2, el espécimen para el cual se realiza el procedimiento de inspección para nivel 1 se debe evaluar con un grado de 100% (de acuerdo con la Tabla D.1), mientras que los otros especímenes (sin procedimiento de inspección) se deben evaluar con un grado de 85% y luego multiplicar por el factor 85/100 (de acuerdo con la Tabla D.1, ver punto 9.2.4.2). Para la comparación con el 70% mínimo requerido en el procedimiento de inspección, según punto 9.2.3.3, se debe multiplicar la calificación obtenida por el factor 100/85.

NOTA. Para AT, el procedimiento de inspección requerido pudiera estar relacionado con una muestra no probada durante el examen práctico.

TABLA 5. Descripción de los factores de ponderación para la puntuación. Examen práctico

Ítem	Descripción	Ponderación (%)	
		Nivel 1	Nivel 2
1	Conocimiento de los equipos de END, incluyendo funciones y verificación de la configuración del aparato.	20	10
2	La aplicación de END a la muestra. Esta consta de las siguientes partes: para el nivel 2, la selección de las técnicas y la determinación de las condiciones de funcionamiento; la preparación (estado de la superficie) y el examen visual de la muestra, la puesta a punto del aparato, la realización de la prueba, las operaciones después de la prueba.	35	20
3	Detección y reporte de las discontinuidades y, para el nivel 2, su caracterización (posición, orientación, dimensiones y tipo) y la evaluación.	45	55
4	Para el nivel 2, la redacción de la instrucción escrita para el nivel 1.	-	15

NOTA. La tabla D.1 da orientación sobre los detalles adicionales sobre cada elemento que puede ser tenido en cuenta por el examinador.

[FUENTE: ISO 9712:2012]

9.3 Contenido del examen y calificación para el nivel 3

9.3.1 General

Todos los candidatos a la certificación de nivel 3 en cualquier método de END deben completar con una calificación $\geq 70\%$ el examen práctico para el nivel 2 en el sector y el método correspondiente, a excepción de la redacción de las instrucciones de END para el nivel 1 (Ver 9.2.3.9). Un candidato que es nivel 2 en el mismo método y producto del sector END o que ha superado con éxito un examen práctico de nivel 2 para el método de END en un sector industrial, como se define en el anexo A, está exento de realizar de nuevo el examen práctico de nivel 2; exención sólo válida para los sectores de productos cubiertos por el sector industrial que se trate y, en cualquier otra circunstancia, el sector pertinente es aquel sector donde el candidato solicita certificación de nivel 3.

9.3.2 Examen básico

9.3.2.1 Este examen escrito debe evaluar los conocimientos del candidato de acuerdo con las materias básicas que se utilizan, al menos, se seleccionará el número de preguntas de opción múltiple que se muestran en la Tabla 6. Las preguntas del examen se deberán seleccionar de manera aleatoria de la colección actual de preguntas aprobada por el Organismo Certificador en el momento del examen.

TABLA 6. Mínimo de preguntas requeridas para la examinación básico

Parte	Descripción	Número de preguntas
A	Conocimiento técnico en ciencia de los materiales y procesos tecnológicos	25
B	Conocimiento de los sistemas de calificación y certificación del Organismo Certificador basado en esta norma. Esto puede ser un examen libro abierto.	10
C	Conocimientos generales de al menos cuatro métodos como se requiere para el nivel 2 y elegido por el candidato a partir de los métodos indicados en la Capítulo 2. Estos cuatro métodos deberán incluir al menos un método volumétrico (UT o RT).	15 Por cada método de examinación (total 60)

[FUENTE: ISO 9712:2012]

9.3.2.2 Es recomendable que el examen básico aplicado mantenga validez, siempre que esta primera prueba del método haya sido aprobado dentro de los cinco años después haber realizado dicha evaluación. Un candidato certificado como nivel 3 está exento de la necesidad de volver a tomar el examen básico.

9.3.3 Examen del método principal

Este examen escrito debe evaluar los conocimientos de los candidatos de los principales temas de método, para ello se puede usar un número mínimo requerido de preguntas de opción múltiple que se muestran en la Tabla 7. Las preguntas de esta evaluación deben ser seleccionadas de una manera aleatoria de la colección actual de preguntas aprobadas por el organismo de certificación en el momento del examen.

TABLA 7. Cantidad mínima requerida de preguntas para el examen del método principal

Parte	Descripción	Número de preguntas
D	Para nivel 3 conocimientos relacionados con el método de ensayo aplicado.	30
E	Aplicación del método de END en el sector concerniente, incluyendo los códigos, normas, especificaciones y procedimientos aplicables. Esto puede ser un examen a libro abierto en relación con los códigos, normas, especificaciones y procedimientos.	20
F	Redacción de uno o más procedimientos de END en el sector pertinente. Los códigos, normas, especificaciones y otros procedimientos estarán a disposición de los candidatos. Para un candidato que ya ha elaborado un procedimiento de END en un nivel 3 y con examen superado exitosamente, el organismo de certificación puede sustituir la elaboración de un procedimiento con el análisis crítico de otro procedimiento de END que contenga errores y omisiones, el cual cubra el método y el sector pertinente.	-----

[FUENTE: ISO 9712:2012]

9.3.4 Puntuación del examen de calificación para nivel 3

9.3.4.1 General

9.3.4.1.1 La puntuación de los exámenes, básicos y principales métodos, se hará por separado. Para ser elegible para la certificación, el candidato debe aprobar todos los exámenes.

9.3.4.1.2 Para las tres partes A, B y C del examen básico y parte D y E del método principal, aplican los siguientes requerimientos:

- a) Cuando se utilizan exámenes prelaborado, un examinador debe ser responsable de la puntuación mediante comparación con las claves de respuestas aprobadas por el organismo de certificación,
- b) Cada respuesta correcta vale un 1 punto y la nota de las pruebas es la suma de los puntos obtenidos y
- c) Para el cálculo final, la nota de cada prueba se debe expresar en valor porcentual.

9.3.4.2 Examen básico

El candidato debe obtener un mínimo de 70 % en cada parte de A, B y C.

9.3.4.3 Examen método principal

9.1.1.3.4 El candidato debe obtener un mínimo de 70 % en cada parte de D, E y F.

9.1.2.3.4 Para los factores recomendados de ponderación del examen escrito ver Tabla D.2.

9.4 Conducción del examen

9.4.1 Todos los exámenes deben ser realizados en un centro examinador aprobado y monitoreado por el Organismo Certificador directamente o a través del Organismo Calificador Autorizado.

9.4.2 En el examen, el candidato debe tener en su poder una prueba válida de identificación (cédula o pasaporte) y la notificación oficial del examen que debe mostrar al examinador o supervisor al momento de ser solicitado.

9.4.3 Cualquier candidato que, durante el transcurso del examen, no acate las normas o presente conducta fraudulenta o sea cómplice de la misma debe ser excluido de todos los exámenes de calificación adicionales durante un período de al menos un año.

9.4.4 Las preguntas de los exámenes deben ser validadas por el Organismo Certificador.

9.4.5 Las preguntas del examen deben ser validadas por el Organismo Certificador. Cuando se utilizan los exámenes en formularios prelaborados, los exámenes deben ser validados y aprobados por un examinador y la puntuación se debe realizarse de conformidad con los procedimientos aprobados por el Organismo Certificador (ver puntos 9.2.4.1 y 9.3.4). Podría existir la posibilidad de realizar evaluación en línea siempre y cuando sean validados y aprobados por el Organismo Certificador.

9.4.6 El examen para calificación por escrito (ya sea en línea o convencional) y exámenes prácticos deberán ser realizados en presencia de un examinador o por uno o más vigilantes capacitados bajo la responsabilidad del examinador.

9.4.7 A un examinador no se le permitirá evaluar candidatos:

9.4.7.1 Que hayan sido entrenado por él, en un período de dos años a partir de la fecha de la conclusión de las actividades de entrenamiento y

9.4.7.2 Que estén trabajando (permanente o temporal) en las mismas instalaciones,

9.4.8 Con la aprobación del Organismo Certificador, un candidato para un examen práctico puede usar su propio equipo de END.

9.5 Reexaminación

9.5.1 Un candidato que presente comportamiento poco ético debe esperar al menos un año antes de volver a aplicar (ver el punto 9.4.3.).

9.5.2 Un candidato que no obtenga la puntuación aprobatoria en cualquier parte del examen, puede volver a examinarse dos veces en la parte no aprobada, siempre que la nueva prueba se lleve a cabo

antes de culminado el mes de la evaluación aprobatoria, a menos que el interesado haya completado satisfactoriamente un entrenamiento adicional aceptado por el Organismo Certificador a más tardar dos años después de la examinación original.

NOTA. "Partes del examen" en este contexto se refiere a: para niveles 1 y 2, los exámenes generales, específicos y prácticos; para exámenes básico de nivel 3, las partes A, B y C; para nivel 3 principal método de examen, las partes D, E y F.

9.5.3 Si un candidato no supera ninguna evaluación debe solicitar y realizar el examen de conformidad con el procedimiento establecido para los nuevos candidatos.

9.6. Exenciones de exámenes

9.6.1 Un candidato con certificado correspondiente a nivel 1 o nivel 2, que esté cambiando de sector(es) o adicionando otro sector para el mismo método de END, debe presentar solamente los exámenes específicos y prácticos del nuevo sector para ese método.

9.6.2 Un candidato certificado nivel 3, cuando cambia de sector(es) o añade otro sector para el mismo método de END, está exento de la necesidad de volver a tomar el examen básico y la parte de nivel 3 D de la exploración principal método (ver Tabla 7).

10 CERTIFICACIÓN

10.1 Administración

Un candidato que haya cumplido con todas las condiciones para la certificación recibirá un certificado emitido por el Organismo Certificador, este puede ser en físico, en carnet (ver punto 10.2) o electrónico donde se muestre la información relevante sobre la página de internet del Organismo Certificador.

10.2 Certificados y carnet

Los certificados o los carnets deben incluir por lo menos:

- a. Identificación completa del individuo,
- b. Fecha de la certificación (día, mes y año),
- c. Fecha en la cual expira la certificación (día, mes y año),
- d. Referencia al estándar Nacional (COVENIN 1999),
- e. Referencia al estándar internacional (ISO 9712),
- f. Nivel de la certificación,
- g. Nombre del organismo calificador,
- h. El nombre del Organismo Certificador,
- i. El método(s) de END,

- j.** El sector(es) industrial(es) aplicable,
- k.** Si es aplicable, limitaciones de la certificación o aplicación especial,
- l.** Fotografía del individuo certificado en el caso de carnet,
- m.** Un mecanismo que evite la falsificación del carnet, como por ejemplo, el uso de un sello frío del Organismo Certificador que cubra la fotografía para evitar falsificaciones en el caso de carnet, plastificado especial y
- n.** La firma del representante del Organismo Certificador.

10.3 Digitales

La certificación digital se puede proporcionar en lugar del certificado físico(s). En este caso, sujeto al cumplimiento de las normativas nacionales, los siguientes datos podrán estar disponibles sin solicitud (en línea, en la página web del organismo certificador) a las partes interesadas:

- a.** El nombre legal, información de contacto y donde aplique, acreditación del organismo de certificación,
- b.** El apellido y nombre de la persona certificada,
- c.** Un número de identificación personal único para la persona certificada,
- d.** Una imagen fotográfica de la persona certificada (tomada dentro de los últimos 10 años),
- e.** Las fechas de expedición y expiración de la certificación,
- f.** El alcance de la certificación, incluyendo el nivel, el método(s) de END(s), y el sector(es) pertinente(s) y
- g.** Cualquier limitación a la certificación, si aplica.

10.4 Validez

10.4.1 General

10.4.1.1 El período de validez no excederá de cinco años, fecha que inicia cuando todos los requerimientos para la certificación han sido satisfechos (entrenamiento, experiencia, satisfactoria evaluación visual, por aplicación de examen).

10.4.1.2 El certificado no será válido:

- a.** Por decisión del Organismo Certificador después de hallar evidencias de comportamiento no ético o después de encontrarse evidencia de incompatibilidad con el procedimiento de certificación.
- b.** Si el individuo falla al cumplir con el requisito de agudeza visual requerido en el punto 8.4.1.

c. Si una interrupción temporal significativa (ver punto 4.20) toma lugar dentro del alcance de la certificación.

d. Si el individuo falla en la recertificación, hasta que el individuo cumpla con los requerimientos para re-certificación o certificación inicial.

10.4.2 Revalidación

10.4.2.1 El organismo certificador debe definir las condiciones para la revalidación de acuerdo con el punto 10.4.1. incisos a) y b).

10.4.2.2 Para la revalidación de la certificación después de una interrupción temporal significativa, el individuo debe aprobar un examen de recertificación.

10.4.2.3 La certificación será revalidada por un nuevo período de cinco años a partir de la fecha de la reválida.

11 RENOVACIÓN

11.1 Antes de la finalización del primer período de validez y cada 10 años a partir de este, la certificación podrá ser renovada por el Organismo Certificador para un nuevo período de cinco años en la producción de:

a. Pruebas documentales de un satisfactorio examen de agudeza visual tomada dentro de los 12 meses anteriores;

b. Prueba documental verificable de la actividad continua satisfactoria sin interrupción temporal significativa (ver punto 4.20) en el método y en el sector para el que se solicita la renovación de certificados.

NOTA. Si el criterio del punto 10.1 literal b, para la renovación no cumple, la persona debe seguir los mismos procedimientos que para la recertificación (ver Capítulo12).

11.2 Es responsabilidad del titular del certificado iniciar el procedimiento necesario para la renovación.

11.3 Los archivos de renovación se deben presentar dentro de los seis meses antes de la fecha de vencimiento de la certificación.

11.4 Como excepción, y con base en la decisión del Organismo Certificador, los casos presentados dentro de los 12 meses después de la fecha de vencimiento pueden ser considerados.

11.5 Cumplido este período, ninguna solicitud será admisible y el candidato debe tomar un examen de recertificación.

12 RECERTIFICACIÓN

12.1 General

12.1.1 Previo cumplimiento de cada segundo período de validez (cada 10 años), el individuo puede ser recertificado para un nuevo período de cinco (5) años o menos si cumple con el criterio estipulado en el punto 11.1 literal a y si reúne las siguientes condiciones, según sea aplicable.

12.1.2 Es responsabilidad de los titulares certificados iniciar los procedimientos necesarios para obtener la recertificación. Si se aplica la recertificación durante más de 12 meses después de la expiración del período de validez se deberá realizar un examen completo (general, específico y práctico) para el nivel 1 y nivel 2 y un examen principal método para el nivel 3, los cuales deben superarse con éxito.

12.2 Nivel 1 y Nivel 2

12.2.1 El individuo debe completar satisfactoriamente un examen práctico que evalúe continuamente la competencia para llevar un trabajo dentro del alcance de la certificación. Esto debe incluir especímenes (Ver Tabla B.1) apropiados para el alcance de certificación a ser revalidada y adicionalmente, un individuo certificado nivel 2, debe elaborar una instrucción escrita para ser usada por personal nivel 1 (ver punto 9.2.3.9).

12.2.2 Si el individuo no logra alcanzar una calificación de al menos 70% para cada muestra ensayada (ponderada en función de la orientación mostrada en la Tabla 5) para el nivel 2, estarán permitidas hasta dos repeticiones del procedimiento de todo el examen de recertificación después de 7 días y antes de los seis meses de la primera tentativa en el examen de recertificación.

12.2.3 En caso de fallo de la prueba de repetición permitida, el certificado no podrá ser revalidado y para recuperar la certificación para ese nivel, el sector y método, el candidato debe aplicar a una nueva certificación. En este caso, ninguna exención de examen deberá ser permitida.

12.3 Nivel 3

12.3.1 El individuo debe suministrar evidencia en la calificación, de acuerdo con lo siguiente:

- a. Cumplir con los requerimientos del Nivel 3 en el punto 12.3.2 para una evaluación escrita;
- b. Reunir los requerimientos para un sistema estructurado de crédito como el mostrado en el Anexo D.

12.3.2 El individuo puede decidir entre la evaluación o el sistema de crédito para la recertificación. Si el sistema de crédito es escogido y se requiere la consideración de los documentos del empleador o acceso a las premisas del empleador, el individuo debe suministrar al Organismo Certificador una declaración escrita de la aprobación del empleador.

12.3.3 En ambos casos (sistema de examen o de crédito por escrito), el individuo debe proporcionar ante el Organismo Certificador evidencia documentada y apropiada de su continua competencia práctica o pasar un examen práctico de nivel 2, aunque sin la necesidad de la redacción de los procedimientos de inspección de END.

12.3.4 El individuo deberá completar con éxito un examen que incluye un mínimo de 20 preguntas sobre la aplicación del método de ensayo en el sector(es) en cuestión, lo cual demuestra una comprensión de las actuales técnicas de ensayos no destructivos, normas, códigos o especificaciones y tecnología aplicada, y a opción del Organismo Certificador, cinco preguntas adicionales sobre los requisitos del sistema de certificación.

12.3.5 Si el individuo no logra alcanzar una calificación de al menos el 70% en el examen de recertificación, se permitirá un máximo de dos repeticiones de pruebas de esta evaluación. El período en el que todas las pruebas deben ser tomadas será de 12 meses, salvo prórroga dada por el organismo certificador.

12.3.6 En caso de fallo en las dos repeticiones de pruebas permitidas, el certificado no deberá ser revalidado y para recuperar la certificación para ese sector y el método, el candidato debe realizar y aprobar el examen principal del método apropiado.

12.3.7 Un candidato quien solicita y no cumple con los requisitos del sistema de crédito debe ser recertificado de acuerdo con 12.3.2. En caso de fallo en el primer intento de recertificación por examen, sólo una nueva prueba del examen de recertificación debe ser permitida dentro de los 12 meses siguientes a la fecha de solicitud de renovación de la certificación a través del sistema de crédito estructurado.

13 ARCHIVOS

El Organismo Certificador o su(s) organismo(s) calificador(es) autorizado(s) deben ser responsable de mantener en archivos físicos o digitales:

13.1 Una lista actualizada o base de datos de los individuos certificados, clasificados de acuerdo con el nivel, métodos de ensayo y sector industrial;

13.2 Un archivo individual por cada individuo, quien no ha sido certificado por lo menos 5 años desde la fecha de aplicación;

13.3 Archivos separados por cada individuo certificado y por cada sujeto, cuya certificación ha fallado, el cual debe contener:

a. Fotografía tomada en los últimos 10 años,

b. Planilla o forma de inscripción o de aplicación,

c. Documentos del examen, tales como: cuestionarios, respuestas del examen, descripción de los especímenes o probetas, registros, resultados del ensayo, procedimientos escritos y hoja de puntuación,

d. Documentos de renovación y recertificación incluyendo evidencia de la evaluación de agudeza visual y actividad continua y

e. Razones para cualquier retiro de certificación.

13.4 Los archivos deberán ser mantenidos bajo condiciones apropiadas de seguridad y confidencialidad por el tiempo que la certificación permanezca válida y por al menos un ciclo de certificación completa luego de un período de certificación.

ANEXO A

Sectores

A.1 General

Cuando sea creado un sector, el organismo certificador lo puede estandarizar de acuerdo con lo establecido en el anexo A.2 y A.3. Esto no excluye la incorporación de sectores adicionales para satisfacer las necesidades nacionales.

A.2 Sectores de producto

- a. Piezas de fundición (c) (materiales ferrosos y no ferrosos).
- b. Piezas forjadas (f) (todos los tipos de forjas: materiales ferrosos y no ferrosos).
- c. Soldaduras (w) (todos los tipos de soldaduras, incluyendo la soldadura para materiales ferrosos y no ferrosos).
- d. Tubos y tuberías (t) (sin costura, soldadas, materiales ferrosos y no ferrosos, incluyendo los productos planos destinados a la fabricación de tuberías soldadas).
- e. Productos parcialmente elaborados (wp), excepto piezas forjadas (láminas, barras, varillas).
- f. Materiales compuestos (p)

A.3 Sectores industriales

A.3.1 Combinando un cierto número de sectores de producto, incluyendo todos o ciertos productos o materiales definidos (por ejemplo, materiales ferrosos y no ferrosos o no metálicos, tales como: cerámicos, plásticos y materiales compuestos).

- a. Manufactura,
- b. Ensayo antes y durante el servicio, incluyendo manufactura,
- c. Mantenimiento de trenes,
- d. Aeroespacial y
- e. Construcción

A.3.2 Para la creación de un sector, el Organismo Certificador debe definir de manera precisa en sus documentos publicados el producto cubierto, objeto o ítems.

A.3.3 Un individuo certificado en un sector también puede considerársele como certificado en los diferentes sectores de productos que conforman el sector industrial.

A.3.4 La certificación en un sector industrial puede estar disponible en los tres niveles del alcance de todos los métodos de END o puede ser limitada a métodos o niveles específicos. Como sea organizado el alcance de la certificación debe estar definido en el certificado.

A.3.5 Para materiales compuestos, el cuerpo certificador tiene que definir los requerimientos para la examinación de calificación.

ANEXO B
Número mínimo y tipo de las probetas o especímenes para los exámenes prácticos de niveles 1 y 2

Sector de producto	Método/nivel															
	UT1	UT2	RT1	RT2	ET1	ET2	MT1	MT2	PT1	PT2	LT1	LT2	VT1	VT2	AT1	AT2
Fundición	2	2	2	2 + 12 radiografía	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2 registros*
Forjas	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2 registros*
Soldados	2	2	2	2 + 12 radiografías	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2 registros*
Tubos y tuberías	2	2	2	2 + 12 radiografías	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2 registros*
Productos semi elaborados	2	2	-	2 + 12 radiografía	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2 registros *
Industrial Sectores (combinación de dos o más productos)	UT1	UT2	RT1	RT2	ET1	ET2	MT1	MT2	PT1	PT2	LT1	LT2	VT1	VT2	AT1	AT2
Fabricación de Metal	2	2	2	2 + 12 rs	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1+2 registros *
Pruebas Pre y de Servicio	3 c/f w	3 c/f w	2 c/f w	2 cw + 24 rs	3 t w	3 t w	3 c/f w	3 c/f w	3 c/f w	3 c/f w	3	3	3 c/f w	3 c/f w	1	1+2 Registros c/f t
Mantenimiento de rieles	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	-	-	2	2	2	-
Aeroespacial	3	3	2	2+12 rs	2	2	2	2	2	2	-	-	2	2	1	1+2 registros *
<p>a) Para ST, el número mínimo de muestras es 1 para los niveles 1 y 2.</p> <p>b) Para TT, el número mínimo de la muestra es 1+2 ds por aplicación industrial.</p> <p>c) Cuando el examen práctico requiera el ensayo de más de un área o volumen, la segunda o sucesivas áreas o volúmenes deben ser diferentes en características, por ejemplo, en la forma del producto, la especificación del material, figura, tamaño y tipo de discontinuidad, de aquellas ensayadas previamente.</p>																

- d)** Para el ensayo de Radiografía Industrial (RI), los candidatos a niveles 1 y 2 deben radiografiar al menos 2 volúmenes, excepto los candidatos que estén ya certificados en el nivel 1 que deberán radiografiar al menos 1 volumen.
- e)** Para el ensayo de fugas (EF), involucrando tanto al cambio de presión y trazadores de gas, por lo menos un volumen se debe realizar por cada uno.
- f)** Cuando un examen del sector involucre examinación de más de un tipo de producto, entonces los especímenes deberán ser representativas de todos los productos o deberán ser seleccionado al azar por el examinador de la gama de productos o materiales que componen el sector.
- NOTA.** registros* = grabaciones o registros de la información obtenida de campo en el ensayo

[FUENTE: ISO 9712:2012]

PROYECTO DE NORMA

ANEXO C

Sistema de crédito estructurado para la recertificación como nivel 3

C.1 Estructura del sistema de crédito para la recertificación de niveles 3. En este sistema, el candidato a nivel 3 gana crédito por la participación durante los cinco (5) años anteriores a la recertificación en varias actividades de END mostradas a continuación. Como se aprecia en la Tabla C.1, los límites son colocados en términos del máximo de puntos que pueden ser ganados por cada año, y en la actividad sobre cinco años, con el fin de asegurar una distribución equitativa de actividades.

C.2 Para ser elegible para la recertificación:

- a. Un mínimo de 70 puntos tiene que ser adquiridos durante cinco años de certificación;
- b. Un máximo de 25 puntos por año es aceptado.

C.3 Adicionalmente para la aplicación de la certificación, el candidato tiene que presentar evidencia de información mostrada en la tabla C.1, conforme a:

- a. Orden del día y la lista de asistentes a las reuniones bajo los puntos 1 a 4;
- b. Una breve descripción de investigación y desarrollo en el punto 5;
- c. Referencias de publicaciones técnicas o científicas escritos en el punto 5;
- d. Un resumen de la formación impartida en el punto 6;
- e. Para cada certificado, la evidencia de la actividad laboral por año bajo el punto 7.

TABLA C.1. Sistema de crédito estructura para recertificación como nivel 3

Punto	Actividad	Punto acordado por cada ítem (o función)	Máx. puntos por ítem por año	Máx. puntos por periodo de 5 años por ítem
1	Membresía en una sociedad de END, asistencia a seminarios, simposios, conferencia o realización de cursos de END y ciencias y tecnologías relacionadas.	1	3	8 ^a
2.1	Participación y contribución a reuniones de END, grupos de trabajos y comités.	1	3	8 ^a
2.2	Miembro de grupos de trabajo o comité relacionados con END o comités.	1	3	8 ^{a,b}
3.1	Asistencia a sesiones de otros comités de END	1	3	8 ^a
3.2	Coordinador de secciones de otros comité de END	1	3	8 ^{a,b}
4.1	Asistencia a grupos de trabajo de sesiones relacionadas con END	1	5	15 a
4.2	Conducción de entrenamiento de END (por 2 horas) o Examen en END (por Examen)	1	5	15 a, b
5.1	Contribución o publicación de artículos técnicos o científicos en END	3	6	20 c, d

Punto	Actividad	Punto acordado por cada ítem (o función)	Máx. puntos por ítem por año	Máx. puntos por periodo de 5 años por ítem
5.2	Trabajos publicados relacionados con END	3	6	15 c, d
5.3	Actividades relacionadas con END	3	6	15 c, d
6	Instructor técnico en END (por 2 h) o examinador en END (por examinación)	1	10	30 d
7	Actividad profesional	-	-	-
7.1	Dentro de una instalación de END, centro de entrenamiento de END o facilitador de examinación o Ingeniero en END (ver Anexo E) (por cada año completo)	10	10	40 d
7.2	Hacer frente a disputas en referencia a los clientes	1	5	15 d
7.3	Desarrollo de aplicaciones en END	1	5	15
<p>a. Máximo puntaje desde 1 a 4 = 20</p> <p>b. Puntaje dado por ambos coordinador o asistencia.</p> <p>c. Si se tiene más que un autor, el autor líder deberá definir los puntos para los otros autores.</p> <p>d. Máximo puntaje por los puntos 5 y 6 = 30 y para el punto 7 = 50</p>				

[FUENTE: ISO 9712:2012]

ANEXO D
Examen práctico

TABLA D.1. Guía para la ponderación de la nota (%) para los exámenes prácticos de niveles 1 y 2

Materia	Nivel 1 (%)	Nivel 2 (%)
Parte 1: Conocimiento del equipo de END		
a. Verificación de la funcionalidad y del sistema de control	10	5
b. Verificación de los ajustes	10	5
Total	20	10
Parte 2: Aplicación del método de END		
a. preparación de la probeta (por ejemplo: preparación de la superficie), incluyendo el examen visual.	5 n/a	2 7
b. Para el nivel 2, selección de la técnica de END y determinación de las condiciones operativas.	15 10	5 5
c. Ajuste del equipo de END.	5	1
d. Realización del ensayo.		
e. Procedimiento aplicado luego de realizar el ensayo (por ejemplo: desmagnetización, limpieza, o conservación).		
Total	35	20
Parte 3: Detección de las discontinuidades y elaboración de reportes ^a		
a. Detección de discontinuidades de obligada identificación	20	15
b. Caracterización (tipo, posición, orientación, medidas aparentes, etc.)	15	15
c. Evaluación del nivel 2 mediante un informe en relación con los criterios del código, norma, especificación o procedimiento.	n/a	15
d. Elaboración del reporte del ensayo.	10	10
Total	45	55
Parte 4: Redacción de instrucciones (candidatos a nivel 2) ^b		
a. Antecedentes (objeto y campo de aplicación, documentos referenciales), estado y autorización.	-	1
b. Personal.	-	1
c. Equipo a utilizar, incluyendo los ajustes.	-	3
d. Equipo a utilizar, incluyendo los ajustes.	-	2
d. Producto (descripción, dibujos o esquema, incluyendo la zona considerada y el propósito del ensayo).	-	2
e. Condiciones del ensayo, incluyendo la preparación para el mismo.	-	3
f. Instrucciones detalladas para la aplicación del ensayo.	-	2
g. Registro y clasificación de los resultados del ensayo.	-	1
h. Reporte de los resultados.		
Total		15
Nota general del examen práctico	100%	100%
^a El examinado que no identifique una discontinuidad señalada en el reporte maestro de la probeta, como "a identificar obligatoriamente por el candidato" cuando realice el ensayo en las condiciones especificadas en el reporte maestro, recibirá una nota de cero en la parte 3 del examen práctico relativo a las probetas ensayadas. ^b Se requiere que el candidato de nivel 2 redacte una instrucción de END adecuada para personal nivel 1 de una probeta escogida por el examinador. Cuando el candidato a nivel 2 realice un ensayo sobre una probeta para la que no exige una instrucción de END, se calcula la nota como porcentaje correspondiente a los 85 puntos restantes.		

[FUENTE: ISO 9712:2012]

TABLA D.2. Guía para la ponderación porcentual de la nota (%) para los exámenes de nivel 3

Guía para la ponderación de pesos %	
Materia	% max
Parte 1: General	
a. Alcance (campo de aplicación, producto)	2
b. Documento de control	2
c. Referencias normativas e información complementaria	4
Subtotal	8
Parte 2: Personal de END	2
Parte 3: Material requerido para conducir el ensayo	
a. Equipo principal de END (incluyendo estado de la calibración y verificaciones de servicio previas).	10
b. Equipo auxiliar (bloques de calibración, consumibles, equipos de medición, ayudas visuales, etc.)	10
Subtotal	20
Parte 4: Pieza, probeta o espécimen a ensayar	
a. Condición física y preparación de la superficie (temperatura, acceso, remoción de capas protectoras, rugosidad, etc.).	1
b. Descripción del área o volumen a ser ensayado, incluyendo datos referenciales.	1
c. Discontinuidades buscadas.	3
Subtotal	5
Parte 5: Realización del ensayo	
a. Métodos de END y técnicas a utilizar.	10
b. Puesta a punto y calibraciones del equipo.	10
c. Conducción del ensayo (incluyendo referencias a las instrucciones de END)	10
d. Caracterización de discontinuidades.	10
Subtotal	40
Parte 6: Criterios de aceptación	7
Parte 7: Procedimientos posteriores al ensayo	
a. Disposición de productos no conformes (identificación y disposición)	2
b. Reposición de las capas protectoras (cuando se requiera)	1
Subtotal	3
Parte 8: Elaboración de los reportes del ensayo	5
Parte 9: Presentación general	10
Total	100

[FUENTE: ISO 9712:2012]

ANEXO E

Ingeniería de END

E.1 Definición

Ingeniería de END cubre todas las actividades vinculadas a END, desde el diseño de los equipos a la responsabilidad de la preparación, ejecución y verificación de END (en la fabricación y en servicio) del mismo equipo que pertenece a las instalaciones industriales o técnicas.

E.2 Lista no exhaustiva de actividades cubiertas

Las actividades cubiertas incluyen:

- a.** En la fase de diseño, definición de los requisitos que deben tenerse en cuenta y verificación de la inspeccionabilidad durante la fabricación, donde sea aplicable en servicio de los equipos,
- b.** La selección de las técnicas de ensayos no destructivos que se aplicará en la fabricación o en el servicio,
- c.** Comparación de las prescripciones específicas de los diferentes códigos y normas,
- d.** Establecer o validar los procedimientos de END,
- e.** Evaluación técnica de los proveedores de END,
- f.** Evaluación de técnicas de ensayos no destructivos, sobre todo en el marco de la experiencia,
- g.** Tratamiento (evaluación técnica) de no conformidad y
- h.** Justificación a los clientes, y en su caso, a las autoridades de seguridad asociados, de las prácticas implementadas.