





ENSIA-PET-(A)

PROGRAMA DE FORMACIÓN CORRIENTES INDUCIDAS NIVELES 1 y 2 SECTOR AEROESPACIAL/ LEVEL 1 AND 2 EDDY CURRENT TRAINING PROGRAMME AEROSPACE SECTOR

Revisión/Issue:	Realizado/Performed:	Revisado/Revised:	Aprobado/Approved:	Aprobado Cal./ Approved Qual.
0	Miguel PÉREZ 	Pedro SERRANO 	Vicente CORTÉS 	Victor SÁNCHEZ 
Fecha/Date	10/2018	10/2018	10/2018	10/2018



Revisión/Issue	Fecha/Date	Modificaciones realizadas/Modifications	Capítulo/Chapter
0	10/2018	Se crea este documento y se traslada el contenido de los documentos ENSIA-PET1-CE, ENSIA-PET2-CE y ENSIA-PRET2-CE a este/ <i>This document is created and the content of the documents ENSIA-PET1-CE, ENSIA-PET2-CE and ENSIA-PRET2-CE is moved to this one.</i>	All

ÍNDICE/SUMMARY

1	OBJETIVO	4
	OBJECTIVE.....	4
2	REQUISITOS MÍNIMOS	4
	MINIMUM REQUIREMENTS	4
2.1	CONDICIONES FÍSICAS	4
	PHYSICAL CONDITIONS	4
2.2	CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
	PRIOR KNOWLEDGE	4
3	CONTENIDO DEL CURSO	5
	COURSE CONTENTS.....	5
4	CONTENIDO	6
	CONTENTS	6
4.1	NIVEL 1 Y BLOQUE 1 DE NIVEL 2	6
	LEVEL 1 AND BLOCK 1 OF LEVEL 2	6
4.2	BLOQUE 2 NIVEL 2 Y REFRESCO NIVEL 2	8
	BLOCK 2 OF LEVEL 2 AND LEVEL 2 REFRESHMENT.....	8
5	CRONOGRAMA	10
	TIMETABLE.....	10
6	BIBLIOGRAFÍA	12
	BIBLIOGRAPHY.....	12
7	PERSONAL	12
	PERSONNEL.....	12
8	MEDIOS REQUERIDOS PARA EL CURSO	12
	RESOURCES REQUIRED FOR THE COURSE	12
8.1	MEDIOS AUDIOVISUALES.....	12
	AUDIO-VISUAL MEDIA	12
8.2	MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL ALUMNO.....	12
	TEACHING MATERIAL FOR THE TRAINEE.....	12
8.3	MEDIOS PARA LAS CLASES PRÁCTICAS.....	13
	RESOURCES FOR PRACTICAL CLASSES.....	13
9	EVALUACIÓN DEL CURSO	15
	COURSE ASSESSMENT.....	15
10	EVALUACIÓN DEL ALUMNO.....	15
	TRAINEE ASSESSMENT	15
10.1	PRUEBA DE APROVECHAMIENTO	15
	SUCCESSFUL COMPLETION TEST.....	15

1 OBJETIVO

El objetivo de este documento es establecer los contenidos del curso general, específico y práctico de niveles 1 y 2 en el método de corrientes inducidas para el sector aeronáutico, así como las condiciones mínimas que deben cumplir los candidatos para matricularse y los materiales de que se debe disponer para impartir los mismos.

El curso está orientado a conseguir que los alumnos adquieran las siguientes destrezas según el nivel del curso:

NIVEL 1

Ser capaz de realizar ensayos por corrientes inducidas en materiales aeronáuticos, y familiarizarse con el uso de las normas e interpretar instrucciones técnicas.

NIVEL 2

En los cursos de nivel 2, además de las destrezas descritas para nivel 1, los alumnos deberán ser capaces de realizar instrucciones técnicas orientadas a la inspección de piezas concretas.

2 REQUISITOS MÍNIMOS**2.1 CONDICIONES FÍSICAS**

El candidato debe poseer una buena visión (natural o corregida) y una condición física que le permita realizar las tareas necesarias para el correcto desarrollo del curso.

2.2 CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para garantizar el buen aprovechamiento del curso el alumno debe satisfacer los siguientes requisitos:

CURSO NIVEL 1

- Conocimientos básicos de física y matemáticas
- Conocimientos básicos de dibujo
- Perspectiva espacial básica

CURSO NIVEL 2

Además de los requisitos para el curso de nivel 1 el alumno deberá tener:

- Aprovechamiento curso ET nivel 1 (40 horas)

OBJECTIVE

The objective of this document is to establish the contents of the level 3 general, specific and practical course on the eddy current method for the aeronautical sector, as well as the minimum conditions to be met by candidates in order to register for this course and the materials to be available for its delivery.

The course is aimed at ensuring that trainees acquire the skills according the course level:

LEVEL 1

Being able to perform eddy current testing to aeronautical materials, being familiar with the use of standards and to interpret technical instructions.

LEVEL 2

In the level 2 courses, besides the skills described for level 1 course, the trainees shall be able to draw up technical instructions for the inspection of specific parts.

MINIMUM REQUIREMENTS**PHYSICAL CONDITIONS**

The candidate shall have good eyesight (natural or corrected) and physical conditions allowing him to perform the tasks necessary for correct completion of the course.

PRIOR KNOWLEDGE

In order to guarantee successful completion of the course, the candidate shall fulfil the following requirements:

LEVEL 1 COURSE

- Basic understanding of physics and mathematics
- Basic drawing skills
- Basic spatial perspective

LEVEL 2 COURSE

In addition to the requirements for level 1 course, the trainee shall fulfil:

- Successful completion of level 1 ET course (40 hours)

3 CONTENIDO DEL CURSO

La realización de los cursos se estructura impartiendo clases teóricas y prácticas en horario de mañana (8.00 a 13.00h) y de tarde (14.00 a 17.30h), teniendo en cuenta 30 minutos de descanso.

CURSO NIVEL 1

Los cursos de nivel 1 tendrán una duración de 40 horas. Durante curso se impartirá un total de 25 horas teóricas y 15 horas prácticas.

CURSO NIVEL 2

Los cursos de nivel 2 tendrán una duración de 80 horas y se estructurarán en dos bloques. El primer bloque, de 40 horas de duración, será igual en estructura y contenido al descrito para curso de nivel 1. En el segundo bloque se impartirán 40 h repartidas en 25 horas teóricas y 15 horas prácticas.

CURSO DE REFRESCO NIVEL 2

Los cursos de refresco tendrán una duración de 40 horas, y serán iguales en estructura y contenido al descrito para el segundo bloque del curso de nivel 2.

COURSE CONTENTS

The course shall be structured in theoretical and practical classroom hours delivered in the morning (8.00 a 13.00h) and in the afternoon (14.00 a 17.30h), with a 30 minute break.

LEVEL 1 COURSE

The level 1 courses will have a total duration of 40 hours. During the course 25 hours will be dedicated to theoretical issues and 15 practical hours.

LEVEL 2 COURSE

The level 2 courses will have a total duration of 80 hours and will be divided into two blocks. The first block, of 40 hours of duration, will have the same structure and content described for level 1 course. The second block will consist of 40 hours, from which 25 hours will be dedicated to theoretical issues and 15 practical hours.

LEVEL 2 REFRESHMENT COURSE

Level 2 refreshment courses will have a total duration of 40 hours the same structure and content described for level 2 course second block.

4 CONTENIDO

CONTENTS

4.1 NIVEL 1 Y BLOQUE 1 DE NIVEL 2

LEVEL 1 AND BLOCK 1 OF LEVEL 2

PARTE TEORÍA / THEORY PART	CONTENIDO / CONTENT	HORAS / HOURS
PARTE GENERAL / GENERAL PART		
Introducción a los END's <i>Introduction END's</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de ensayos / <i>Types of tests</i> ○ Propósitos de los END / <i>Objectives of the NDT</i> ○ END en fabricación o servicio / <i>NDT in manufacturing or service</i> ○ Cualificación de personal / <i>Personnel qualification</i> ○ Terminología / <i>Terminology</i> ○ Clasificación y principales métodos / <i>Classification and main methods</i> ○ Historia / <i>History</i> 	1h
Principios básicos de las Corrientes Inducidas <i>Principles of Eddy Current</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Características / <i>Characteristics</i> ○ Principios básicos de electricidad / <i>Basics of electricity principles</i> ○ Principios básicos de magnetismo / <i>Basics of magnetism principles</i> ○ Principios básicos de electromagnetismo / <i>Basics of electromagnetic principles</i> 	2h
Capacidad del método y sus técnicas derivadas básicas <i>Capacity method</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Factores que afectan a impedancia de bobina / <i>Factors that affect to coil impedance</i> ○ Aplicaciones de corrientes inducidas / <i>Eddy current applications</i> ○ Conductividad / <i>Conductivity</i> ○ IACS ○ Técnica / <i>Techniques</i> 	2h
Ensayo e innovación <i>Test and innovation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Equipo / <i>Equipment</i> ○ Información previa al ensayo / <i>Previous information to test</i> ○ Ensayo por HFET y LFEC / <i>HFEC and LFET test</i> ○ Innovación: distintas aplicaciones / <i>innovation and different applications</i> 	3h
Evaluación e Informe <i>Evaluation and Report</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Información a reportar / <i>Information to report</i> ○ Instrucción técnica. Informe / <i>Technical instruction. Report</i> 	1h
Principios generales de la calidad <i>Principles of quality</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organismos de certificación / <i>Certification agencies</i> ○ Descripción de pruebas EN4179 / <i>Test description EN4179</i> ○ Objetivos prevención de riesgos / <i>Risks prevention objectives</i> ○ Prevención de riesgos / <i>Risks prevention</i> 	1h
Principios normativa General <i>General Standards principles</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Normativa ET general sector aeronáutico / <i>General ET Standard in aeronautic sector</i> ○ Documentos normativa / <i>Standard documentations</i> ○ Cualificación y Certificación de personal / <i>Personnel's qualification & certification</i> ○ Procedimiento escrito / <i>Writing procedure</i> 	1h

PARTE ESPECÍFICA / SPECIFIC PART			
Principios de estructuras aeroespaciales <i>Aerospace structures</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de aeronaves / Aircraft classifications ○ Partes de un avión / Aircraft components 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura alas y HTP / Wings & HTP structures 	1h
Principios específicos de la calidad <i>Specific principles of quality</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cualificación de personal / Personnel qualification 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Calidad reglamentada a nivel internacional / Regulated quality at international level 	1h
Inspecciones <i>Inspections</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alta frecuencia / High frequency ○ Inspección de taladros / Boreholes inspection ○ Medición de espesores/ thickness measurement 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Baja frecuencia / Low frequency ○ Medición conductividad/ conductivity measurement 	3h
Introducción a los materiales <i>Materials</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación y Definición / <i>Definition and classification</i> ○ Propiedades / <i>Properties</i> ○ Tipos de materiales metálicos / <i>Classification of metallic materials</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Operaciones de procesamiento / <i>Processing operations</i> ○ Diferentes clases de defectos / <i>Different types of defects</i> 	2h
Principios Normativa específica <i>Specific Standards</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Normativa ET específica del empresario/ Employer specific ET standards ○ Documentos normativa / Standards documentation 		2h
TOTAL			20h
PARTE PRÁCTICA / PRACTICE PART	CONTENIDO / CONTENT		HORAS / HOURS
Manejo del equipo <i>Management</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Equipos / <i>Equipments</i> ○ Especificaciones técnicas / <i>Technical specifications</i> ○ Características del equipo / <i>Equipment characteristics</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conexión y encendido de equipo / <i>Connection & equipment startup</i> ○ Otros equipos / <i>Others equipments</i> ○ Condiciones del ensayo / <i>Test conditions</i> 	5h
Inspecciones de elementos <i>Inspection by eddy current</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medida de defectos superficiales / <i>Superficial defect measurements</i> ○ Medida de conductividad y espesor de recubrimiento / <i>Conductivity & coating thickness measurements</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medida de defectos superficiales y en taladros / <i>Superficial defect measurements and in the boreholes</i> 	12h
Prueba de aprovechamiento <i>Completion Test</i>			3h
TOTAL			20h

4.2 BLOQUE 2 NIVEL 2 Y REFRESCO NIVEL 2

BLOCK 2 OF LEVEL 2 AND LEVEL 2 REFRESHMENT

PARTE TEORÍA / THEORY PART	CONTENIDO / CONTENT		HORAS / HOURS
PARTE GENERAL / GENERAL PART			
Repaso de los END <i>Review of NDT</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ END / <i>NDT</i> ○ Cualificación de personal / <i>Qualification of personnel</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación de los END / <i>NDT classification</i> ○ Principales métodos y Ensayo / <i>Main methods and Test</i> 	1h
Fundamentos de las corrientes inducidas <i>Fundaments of Eddy Current</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Propiedades eléctricas / <i>Electric properties</i> ○ Fundamentos del método. Electricidad / <i>Methods fundamentals. Electricity</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentos de magnetismo / <i>Magnetism fundamentals</i> ○ Fundamentos de electromagnetismo / <i>Electromagnetism fundamentals</i> 	3h
Capacidad del método y sus técnicas derivadas <i>Capacity method</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Factores que afectan a la impedancia de la bobina / <i>Factors that affect to coil impedance</i> ○ Distintas aplicaciones / <i>Different applications</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conductividad / <i>Conductivity</i> ○ IACs ○ Técnica / <i>Technique</i> 	3h
Ensayo e innovación <i>Test and innovation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Equipo / <i>Equipment</i> ○ Información previa / <i>Previous information</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ensayo por HFET & LFET / <i>HFET & LFET Test</i> ○ Innovación: Distintas aplicaciones / <i>Innovation: different applications</i> 	5h
Instrucción Técnica <i>Written instruction</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trazabilidad de documentos / <i>Documents traceability</i> ○ Tipos de documento / <i>Types of documents</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Índice / <i>Index</i> ○ Instrucción Técnica / <i>Technical instruction</i> 	2h
Fundamentos generales de la calidad <i>General fundaments of quality</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación de la normativa / <i>Classification of the standard</i> ○ Certificación / <i>Certification</i> ○ Descripción de pruebas 4179 / <i>Test description 4179</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organismos nacionales e internacionales / <i>National and international agencies</i> ○ Asociaciones END / <i>NDT affiliations</i> ○ Prevención de riesgos / <i>Risks prevention</i> 	1h
Fundamentos normativa General <i>Fundaments general Standards</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Normativa ET general sector aeronáutico / <i>General ET Standard in aeronautic sector</i> ○ Documentos normativa / <i>Standard documentations</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cualificación y Certificación de personal / <i>Personnel's qualification & certification</i> ○ Procedimiento escrito / <i>Writing procedure</i> 	1h

PARTE ESPECÍFICA / SPECIFIC PART			
Estructuras aeroespaciales <i>Aerospace structures</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de aeronaves / Aircraft classifications ○ Fuerzas de un avión / Forces of an aircraft ○ Partes de un avion / Aircraft components 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fuselaje / Fuselage ○ HTP , VTP ○ Estructura / Structure ○ Distribucion de materiales / Material distribution 	1h
Fundamentos específicos de la calidad <i>Specific fundaments of quality</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ La calidad a nivel internacional / Quality at international level ○ Empresas europeas , americanas y asiáticas / European, americans and chineses enterprises ○ Fabricación y calidad / Manufacturing and quality 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cualificacion de personal / Personnel qualification ○ Normativa del empresario/ Employer standards 	1h
Inspecciones <i>Inspections</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecciones por corrientes inducidas / ET inspections ○ Sondas de corrientes inducidas / ET Probes ○ Inspecciones de alta frecuencia / HFET inspections ○ Medida de espesor de recubrimiento no conductor / Measurement of coating thickness for a nonconductive material 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medida de conductividad / Conductivity measurement ○ Inspección de taladros / Boreholes inspections ○ Inspeccion de baja frecuencia / LFET inspections ○ Proceso de inspeccion / Inspection process 	3h
Materiales <i>Materials</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Introduccion de materiales metálicos / Introduction to metallic materials ○ Tratamientos térmicos / Termical threatment ○ Metales férricos y no férricos / Ferrous and non-ferrous metals 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diferentes clases de defectos / Different types of defects ○ Proceso de conformado / Chaped process ○ Proceso primario y secundario / Primary and secondary processes ○ Evaluacion de daños y tipos / Evaluation of damages and types 	2h
Fundamentos Normativa específica <i>Fundaments of Specific Standards</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Normativa ET específica del empresario / Employer ET specific standard 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentos normativa / Standard documentations 	2h
TOTAL			25h
PARTE PRÁCTICA / PRACTICE PART	CONTENIDO / CONTENT		HORAS / HOURS
Manejo de Equipo <i>Management</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Equipos / Equipments ○ Especificaciones técnicas / Technical specifications ○ Comandos más importantes / Important commands 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Configuracion de equipos / Equipments configurations ○ Ejercicios / Exercises ○ Medida de defectos / Defects measurements 	6h
Instrucción Técnica <i>Written instruction</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instrucción Técnica / Technical instructions 		6h
Prueba de aprovechamiento <i>CompletionTest</i>			3h
TOTAL			15h

5 CRONOGRAMA

TIMETABLE

NIVEL 1 Y BLOQUE 1 DE NIVEL 2

LEVEL 1 AND BLOCK 1 OF LEVEL 2

		Dia 1								Dia 2								Dia 3								Dia 4								Dia 5							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Introducción a los END / Introduction NDT	Tipos de ensayos / Types of tests	█																																							
	Propósitos de los END / Objectives of the NDT	█																																							
	END en fabricación o servicio / NDT in manufacturing or service	█																																							
	Cualificación de personal / Personnel qualification	█																																							
Principios básicos de las Corrientes Inducidas / Principles of Eddy Current	Terminología / Terminology	█																																							
	Clasificación y principales métodos / Classification and main methods	█																																							
	Historia / History	█																																							
	Características / Characteristics	█																																							
Capacidad del método y sus técnicas derivadas básicas / Capacity method	Principios básicos de electricidad / Basics of electricity principles	█																																							
	Principios básicos de magnetismo / Basics of magnetism principles	█																																							
	Principios básicos de electromagnetismo / Basics of electromagnetic principles	█																																							
	Factores que afectan a impedancia de bobina / Factors that affect to coil impedance	█																																							
Ensayo e Innovación / Test and Innovation	Aplicaciones de corrientes inducidas / Eddy current applications	█																																							
	Conductividad / Conductivity	█																																							
Evaluación e informe / Evaluation and report	Equipos / Equipment									█																															
	Información previa al ensayo / Previous information to test									█																															
Principios generales de la calidad / Principles of quality	Ensayo por HFET y LFEC / HFEC and LFEC Test									█																															
	Información a reportar / Information to report									█																															
	Instrucción técnica. Informe / Technical instruction, Report									█																															
	Organismos de certificación / Certification agencies									█																															
Normativa General / General Standards	Descripción de pruebas EN4179 / Test description EN4179																																								
	Objetivos prevención de riesgos / Risks prevention objectives																																								
		PARTE ESPECÍFICA / SPECIFIC PART																																							
Principios de estructuras aeroespaciales / Aerospace structures	Tipos de aeronaves / Aircraft classifications																																								
	Partes de un avión / Aircraft components																																								
Principios específicos de la calidad / Specific principles of quality	Estructura alas y HTP / Wings & HTP structures																																								
	Cualificación de personal / Personnel qualification																																								
Inspecciones / Inspections	Calidad reglamentada a nivel internacional / Regulated quality at international level																																								
	Alta frecuencia / High frequency																																								
Introducción a los materiales / Materials	Inspección de taladros / Boreholes inspection																																								
	Baja frecuencia / Low frequency																																								
Principios Normativa específica / Specific Standards	Medición de conductividad / Conductivity measurement																																								
	Clasificación y Definición / Definition and classification																																								
		PARTE PRÁCTICA / PRACTICE PART																																							
Manejo del equipo / Management	Propiedades / Properties																																								
	Tipos de materiales mecánicos / Classification of mechanical materials																																								
	Operaciones de procesamiento / Processing operations																																								
	Diferentes clases de defectos / Different types of defects																																								
Inspecciones de elementos / Inspection by eddy current	Normativa ET específica del empresario / employer specific ET standards																																								
	Documentos normativa / Standards documentation																																								
Prueba de aporreamiento / Completion Test	Equipos / Equipments																																								
	Especificaciones técnicas / Technical specifications																																								
Prueba de aporreamiento / Completion Test	Características del equipo / Equipment characteristics																																								
	Conexión y encendido de equipo / Connection & equipment startup																																								
Prueba de aporreamiento / Completion Test	Otros equipos / Others equipments																																								
	Condiciones del ensayo / Test conditions																																								
Prueba de aporreamiento / Completion Test	Medida de defectos superficiales / Superficial defect measurements																																								
	Medida de conductividad y espesor de recubrimiento / Conductivity & coating thickness measurements																																								
Prueba de aporreamiento / Completion Test	Medida de defectos superficiales y en taladros / Superficial defect measurements and in the boreholes																																								

6 BIBLIOGRAFÍA

En la preparación de este programa la siguiente bibliografía ha sido utilizada:

- UNE-EN 4179. Materiales Aeroespaciales: Cualificación y aprobación del personal de ensayos no destructivos.
- PCNA-03 – Formación y cualificación del personal de END.
- PCNA-05 – Aprobación de programas de formación para el acceso a la certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.
- UNE-ISO 25107- Directrices para los programas de formación en ensayos no destructivos (END)
- UNE-ISO 25108 – Directrices para los organismos de formación de personal que realiza ensayos no destructivos (END)

7 PERSONAL

Los profesores se seleccionarán en cada caso de entre los aprobados por ENSIA e incluidos en la base de datos.

8 MEDIOS REQUERIDOS PARA EL CURSO

8.1 MEDIOS AUDIOVISUALES

Los medios audiovisuales requeridos son los siguientes:

- Presentación desarrollada en PowerPoint o equivalente que cubra la mayor parte del contenido a impartir.
- Ordenador con conexión a internet
- Autorización para conexión a Youtube u otros contenidos audiovisuales
- Pantalla de proyección.
- Proyector para PC
- Pizarra y rotuladores
- Material de oficina (cuadernos, papel, bolígrafos)

8.2 MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL ALUMNO

Al inicio del curso se hará entrega de un manual editado por ENSIA con todo el contenido teórico y práctico que se desarrollará durante el curso.

BIBLIOGRAPHY

In the preparation of this programme the following bibliography has been used:

- UNE-EN 4179. Qualification and approval of personnel for non-destructive testing.
- PCNA-03 – Formación y cualificación del personal de END.
- PCNA-05 – Aprobación de programas de formación para el acceso a la certificación del personal que realiza ensayos no destructivos
- UNE-ISO 25107- Guidelines for NDT training syllabuses.
- UNE-ISO 25108 – Guidelines for NDT personnel training organizations.

PERSONNEL

The teachers shall be selected in all case from among those approved by ENSIA and included in the database.

RESOURCES REQUIRED FOR THE COURSE

AUDIO-VISUAL MEDIA

The audio-visual media required are as follows:

- Presentation in PowerPoint or an equivalent covering most of the contents to be delivered.
- Computer with Internet connection.
- Authorisation for connection to YouTube or other audio-visual contents.
- Projection screen.
- Projector for PC.
- Blackboard and marker pens.
- Office material (notebooks, paper, pens).

TEACHING MATERIAL FOR THE TRAINEE

At the beginning of the course, a manual published by ENSIA containing all the theoretical and practical matters to be covered will be provided.

DENOMINACIÓN <i>Designation</i>	MÉTODO <i>Method</i>	NIVEL <i>Level</i>
Curso Corrientes inducidas Nivel 1 <i>Eddy current Course Level 1</i>	ET	1
Curso Corrientes inducidas Nivel 2 <i>Eddy current Course Level 2</i>	ET	2

Además del manual indicado se entregará al alumno los enunciados de las prácticas que se realizarán a lo largo del curso y una colección de preguntas sobre el método ET, tipo test, para contestarlas durante el mismo.

In addition to the aforementioned manual, the trainee shall be provided with statements corresponding to the practical exercises to be carried out throughout the course and a set of questions on the ET method, by way of a test, to be answered during the course.

8.3 MEDIOS PARA LAS CLASES PRÁCTICAS

RESOURCES FOR PRACTICAL CLASSES

Para el desarrollo de las clases prácticas se requiere un puesto con proyector.

The performance of the practical classes will require a post with projector.

Cada puesto de trabajo estará formado como máximo por dos personas. El equipamiento para el desarrollo de este programa del método de corrientes inducidas nivel 3 será al menos:

Each job post shall be made up of two persons. The equipment for the performance of this level 3 eddy current method programme shall be at least as follows:

EQUIPO ET

Se usará como base para el desarrollo del curso el Nortec 600 o similar/superior además de un equipo para realizar inspecciones tipo rototest, MiniMite de OLYMPUS. Para un seguimiento correcto de las clases, sería necesario disponer por cada puesto de trabajo de al menos un equipo de estas características.

ET EQUIPMENT

The equipment used as a basis for the performance of the course shall be the Nortec 600 or similar/better, plus OLYMPUS MiniMite equipment for the performance of rototest type inspections. Correct completion of the classes will require at least one item of equipment having these characteristics for each job post.

SONDAS/CABLES

En el laboratorio las siguientes sondas/cables estarán a disposición de los alumnos:

- Sondas de alta frecuencia de todo tipo con un rango de frecuencias que va desde 500 KHz hasta 6 MHz.
- Sondas de baja frecuencia:
 - o Frecuencias 300 Hz-40 KHz
 - o Frecuencias 500 Hz-60 KHz
- Sonda de medición de espesor de recubrimiento no conductor y conductividades de 480 KHz.
- Un kit de 12 sondas de rototest de lengüeta flexible de diámetros desde 5 mm hasta 20

PROBES/CABLES

At the laboratory the following probes/cables will be available for the students:

- High frequency probes within a frequency range from 500 KHz to 6 MHz.
- Low frequency probes
 - o Frequency 300 Hz – 40 KHz
 - o Frequency 300 Hz – 60 KHz
- Conductivity and nonconductive coating thickness measurement probe of 480 KHz
- Kit of 12 rototest flexible probes with diameter from 5 mm to 20 mm

- mm
- Cables. Diferentes tipos de cables según los conectores de los palpadores y equipos.

- Cables. Different types of cables depending on the connectors of the transducers and equipments

PROBETAS PATRÓN

En el laboratorio estarán a disposición de los alumnos, en caso de ser necesario:

- Bloques de Aluminio 7075-T6 con grietas (0.008, 0.2, 0.4).
- Bloque de Acero 4130 con grietas (0.008, 0.2, 0.4).
- Bloque de Titanio 6AL4V con grietas (0.008, 0.2, 0.4).
- Bloque de Aluminio 7075-T6 con grietas en taladros para rototest.
- Bloque de conductividades con un rango desde 1,5 %IACS hasta 43,55%IACS.
- Set de galgas no conductoras de diferentes espesores.

REFERENCE STANDAR

At the laboratory the following reference standards shall be available for the student when necessary:

- Aluminium 7075-T6 calibration block with crack slot (0.008, 0.2, 0.4)
- Steel 4130 7075-T6 calibration block with crack slot (0.008, 0.2, 0.4)
- Titanio 6AL4V calibration block with crack slot (0.008, 0.2, 0.4)
- Aluminium 7075-T6 calibration block with crack slots in boreholes for rototest
- Conductivity block with a range within 1,5% IACS and 43,55%IACS.
- Nonconductive gauges set of different thicknesses.

PIEZAS PARA CLASES PRÁCTICAS

En el aula se dispondrá de diversas piezas que se entregarán a los alumnos para realizar las prácticas del curso:

- Piezas de aluminio (cantidad según Nº de alumnos)
- Piezas de acero (cantidad según Nº de alumnos)

PARTS FOR PRACTICAL CLASSES

Various parts shall be available in the classroom and will be provided to the trainees for performance of the course practical exercises:

- Aluminium samples (quantity according to nº of students)
- Steel samples (quantity according to nº of students)

Estas piezas en ningún caso serán usadas para exámenes de cualificación.

In no case shall these parts be used for qualification examinations.

ÚTILES BÁSICOS

Por puesto de trabajo en el laboratorio:

- Pie de rey
- Regla de medición
- Hoja de registro/apuntes
- Lápiz para registro en las piezas durante la inspección (ejemplo: Staedler – OMNICHROM LUMOCOLOR NON PERMANENT")

BASIC TOOLS

Per job post in the laboratory:

- Caliper
- Measurement rule
- Report/notes sheets
- Pencils for reporting on samples during inspection (example: Staedler – OMNICHROM LUMOCOLOR NON PERMANENT)

ÚTILES RECOMENDADOS

- Micrómetro 0-25 mm
- Micrómetro de profundidades
- Lupa

RECOMMENDED TOOLS

- Micrometer 0-25 mm
- Depth micrometer
- Magnifying glass

CONSUMIBLES

- Rollo de papel absorbente
- Guantes
- Elementos de limpieza para eliminar los productos utilizados durante la inspección

CONSUMABLES

- Absorbent paper roll
- Globes
- Cleaning elements for cleaning used products during inspection

9 EVALUACIÓN DEL CURSO

Para tener una retroalimentación sobre el desarrollo del curso se recogerá la opinión de los estudiantes por medio de una encuesta.

También al finalizar el curso el tutor expondrá su valoración del curso impartido abriendo un coloquio en el que los alumnos puedan expresar sus comentarios.

10 EVALUACIÓN DEL ALUMNO

Para evaluar el aprovechamiento de la formación por parte del alumno, este realizará una prueba de aprovechamiento el último día del curso.

Esta prueba de aprovechamiento servirá como entrenamiento para el examen de cualificación que el estudiante necesitará aprobar para conseguir el certificado de cualificación.

10.1 PRUEBA DE APROVECHAMIENTO

Para evaluar el aprovechamiento del estudiante se tendrán en cuenta dos partes:

- Evaluación continua del alumno:
Para la evaluación continua y seguimiento de los alumnos se utilizará:
Por un lado la entrega de los informes de las prácticas que el alumno hace día a día, pero además, el profesor tendrá en cuenta la participación en clase, intervenciones... que tiene el alumno durante el curso.
- Prueba Final:
Al finalizar el curso se realizará una prueba de aprovechamiento que constará al menos de un examen teórico tipo test de 20 preguntas (10 generales y 10 específicas) y de una pieza con su informe de inspección correspondiente.

Para el cálculo final de la nota se hará una media aritmética entre la nota correspondiente a la evaluación continua del alumno y la prueba final.

El alumno deberá obtener una nota, al menos, de un 70% en la nota final para obtener el certificado de aprovechamiento.

En caso de obtener una nota menor a un 70% se entregará un certificado de asistencia al alumno.

COURSE ASSESSMENT

In order to obtain feedback on course performance, the opinion of the trainees will be collected by means of a survey.

Also, on completion of the course the tutor will give his assessment of the course delivered and will open a debate for the trainees to be able to express their comments.

TRAINEE ASSESSMENT

With a view to assessing the trainee's successful completion of the training, they will undertake a test on the last day of the course.

This test of successful completion will serve as a trial for the qualification examination that the trainee will be required to pass in order to achieve the qualification certificate.

SUCCESSFUL COMPLETION TEST

In assessing the successful completion of the course by the trainee, consideration shall be given to two parts:

- Continuous assessment of the trainee:
The following shall be used for the continuous assessment and tracking of the trainees:
On the one hand, the instructor will take into consideration the practical session reports drawn up daily by the trainees and, on the other, their participation in class, contributions... during the course.
- Final test:
On completion of the course the trainees shall undertake a successful completion test, which shall consist of at least a theoretical test comprising 20 questions (10 general and 10 specific) and a part with its corresponding inspection report.

For the final calculation of the score, the arithmetical mean of the mark given for the continuous assessment of the trainee and the final test shall be used.

The trainee shall be required to achieve a score of at least 70% in the final mark in order to obtain the successful completion certificate.

If the score achieved is less than 70%, the trainee shall be awarded a certificate of attendance.