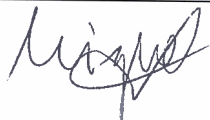
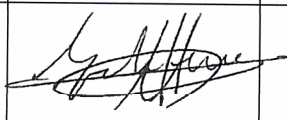




ENSIA-PUT (B)

**PROGRAMA DE FORMACIÓN CURSO
ESPECÍFICO ULTRASONIDOS NIVEL 3
SECTOR AEROESPACIAL/
SPECIFIC ULTRASONIC TESTING LEVEL 3
COURSE TRAINING PROGRAMME
AEROSPACE SECTOR**

Revisión/Issue:	Realizado/Performed:	Revisado/Revised:	Aprobado/Approved:	Aprobado Cal./ Approved Qual.
1	Miguel Pérez 	Pedro SERRANO 	Vicente CORTES 	Victor SÁNCHEZ 
Fecha/Date	05/2018	05/2018	05/2018	05/2018

Revisión/Issue	Fecha/Date	Modificaciones realizadas/Modifications	Capítulo/Chapter
0	04/2018	Se cambia la codificación del programa anterior ENSIA-PUT3-CE/ <i>The codification of last programme ENSIA-PUT3-CE has changed</i>	Todo/All
1	05/2018	Se elimina el contenido relativo al curso general nivel 3 de este documento y se traslada al ENSIA-PGN3/ <i>The content related to the general level 3 course is removed from this document and moved to ENSIA-PGN3</i>	Todo/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 DEL CURSO	5
	COURSE CONTENT	5
4.1	FORMACIÓN ONLINE	5
	ONLINE TRAINING.....	5
4.2	PARTE PRESENCIAL	6
	CLASSROOM PART	6
5	CRONOGRAMA	7
	TIMETABLE.....	7
6	BIBLIOGRAFÍA	7
	BIBLIOGRAPHY.....	7
7	PERSONAL.....	7
	PERSONNEL	7
8	MEDIOS REQUERIDOS PARA EL CURSO	7
	RESOURCES REQUIRED FOR THE COURSE	7
8.1	MEDIOS AUDIOVISUALES.....	7
	AUDIO-VISUAL MEDIA	7
8.2	MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL ALUMNO	8
	TEACHING MATERIAL FOR THE TRAINEE	8
8.3	MEDIOS PARA LAS CLASES PRÁCTICAS	8
	RESOURCES FOR PRACTICAL CLASSES	8
9	EVALUACIÓN DEL CURSO	10
	COURSE ASSESSMENT	10
10	EVALUACIÓN DEL ALUMNO.....	10
	TRAINEE ASSESSMENT.....	10
10.1	PRUEBA DE APROVECHAMIENTO	10
	SUCCESSFUL COMPLETION TEST	10

1 OBJETIVO

El objetivo de este documento es establecer los contenidos del curso, específico de nivel 3 en el método de ultrasonidos 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 el mismo.

El curso está orientado a conseguir que los candidatos adquieran la pericia y conocimientos para interpretar códigos y normas, asumir la responsabilidad técnica de instalaciones y personal que realiza ensayos por ultrasonidos, ser capaces de seleccionar el método y la técnica para una inspección específica, ser capaces de proporcionar o dirigir formación, exámenes y certificación del personal, auditar agencias externas, ser capaz de preparar, verificar y aprobar procedimientos de END y otras instrucciones de trabajo para su adecuación técnica y efectuar END para la aceptación de piezas documentando los resultados.

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 candidato debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Aprovechamiento curso UT nivel 2 (80 horas) y aprovechamiento curso parte general nivel 3 (40 horas)
- Conocimientos básicos de física y matemáticas
- Conocimientos básicos de dibujo
- Perspectiva espacial básica
- Experiencia previa en la industria aeronáutica.
- Debe tener conocimientos generales de otros métodos de END y tecnologías de fabricación e inspección usada por el empresario.

OBJECTIVE

The objective of this document is to establish the contents of the level 3 specific course on the ultrasonic 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 candidates acquire the skills and knowledge required to interpret codes and standards, assume technical responsibility for ultrasonic testing facilities and personnel, be capable of selecting the method and technique for a specific inspection, be capable of providing or directing personnel training, examinations and certification, of auditing external agencies and of drawing up, verifying and approving NDT procedures and other work instructions to ensure their technical suitability and perform NDT for the acceptance of parts, documenting the results.

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

- Successful completion of level 2 UT course (80 hours) and successful completion of general part level 3 course (40 hours)
- Basic understanding of physics and mathematics
- Basic drawing skills
- Basic spatial perspective
- Previous experience of the aeronautical industry
- General knowledge of other NDT methods and manufacturing and inspection technologies used by the business

3 CONTENIDO DEL CURSO

El curso tendrá una duración de 56 horas de las cuales 40 serán presenciales y 16 horas serán “online”.

La parte presencial será impartidas de lunes a viernes entre 8.00h a 13.00h por las mañana y de 14.00h a 17.30h por la tarde, con 30 minutos de descanso.

La parte de prácticas “online”, de 16 horas de duración, se realizarán antes del inicio del curso.

Esta parte de prácticas “online” estarán tutorizadas por personal de ENSIA con el objetivo de que los candidatos realicen ejercicios teóricos, prácticos y de redacción de procedimientos. El tutor contactará vía email con todos los candidatos que vayan a acudir al curso y les irá enviando los ejercicios y prácticas que deberán entregar antes del comienzo del curso, según requiera el tutor.

La parte presencial serán repartidas en 23 horas teóricas y 17 horas de prácticas.

COURSE CONTENTS

The course will last 56 hours, of which 40 will be in the classroom and 16 “online”.

The classroom part will be delivered from Monday to Friday from 8:00h to 13:00h in the morning and from 14:00h to 17:30h in the afternoon, with a 30-minute break.

The “online” practical part, which will last 16 hours, will be performed before the beginning course.

This “online” practical part will be performed under the tutorship of ENSIA personnel, in order to ensure that the candidates undertake theoretical and practical exercises and the drawing up of procedures. The tutor will contact all the candidates who are to undertake the course by email and will provide them with the exercises and practical tests to be handed in before beginning the said course, as required by the tutor.

The classroom part shall consist: 23 theory and 17 practical.

4 CONTENIDO DEL CURSO

COURSE CONTENT

4.1 FORMACIÓN ONLINE

ONLINE TRAINING

PARTE TEORÍA / THEORY PART	CONTENIDO / CONTENT	HORAS / HOURS
Prácticas parte general/ General part practical exercises	Ejercicios Teórico/prácticos / Theory/ Practical exercises - Materiales/ Materials - Métodos END/ NDT methods	8h
Prácticas parte específica/ Specific part practical exercises	Ejercicios Teórico/prácticos: / Theory/ Practical exercises - Procedimientos / Procedures - Normativa específica/ Specific standards - Método y Técnicas/ Method and techniques	8h
Duración total/ Total duration		16h

4.2 PARTE PRESENCIAL
CLASSROOM PART

PARTE TEORÍA / <i>THEORY PART</i>	CONTENIDO / CONTENT	HORAS / <i>HOURS</i>
Procedimientos de inspección/ <i>Inspection procedures</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimiento de inspección/ <i>Inspection procedure</i> ○ Manual para la realización de un procedimiento/ <i>Procedure performance manual</i> ○ Ejemplos de procedimientos/ <i>Examples of procedures</i> 	4h
(*) Normativa específica/ <i>Specific standars</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ EN4179 ○ Normativa fabricación/ <i>Manufacturing standards</i> ○ Normativa mantenimiento/ <i>Maintenance standards</i> 	6h
Técnicas de inspección/ <i>Inspection techniques</i>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Doble transmisión ○ Método de resonancia ○ Acoplamiento por aire ○ TOFD ○ Phased array ○ EMAT ○ Laser 	13h
PARTE PRÁCTICA / <i>PRACTICE PART</i>	CONTENIDO / CONTENT	HORAS / <i>HOURS</i>
Ejercicios prácticos Procedimientos/ <i>Practical procedures</i> <i>exercises</i>	Ejercicios prácticos/ <i>practical exercises</i>	5h
Prácticas de técnicas de inspección/ <i>Inspection techniques</i> <i>practices</i>	Prácticas/ <i>practices</i>	9h
Prueba aprovechamiento/ <i>Successful completion test</i>		3h
Duración total/ <i>Total duration</i>		23h T 17h P

(*) La normativa específica es adaptada de acuerdo al campo de trabajo de los alumnos/ *The specific standards are adapted according to the work field of the trainees.*

5 CRONOGRAMA

TIMETABLE

	Dia 1/ Day 1								Dia 2/Day 2								Dia 3/Day 3								Dia 4/Day 4								Dia 5/Day 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
Procedimientos de inspección/ <i>Inspection procedures</i>	█	█						█	█																															
Normativa específica/ <i>Specific standards</i>		█	█						█	█																														
Técnicas de inspección/ <i>Inspection techniques</i>															█	█	█	█					█	█	█	█					█	█	█	█						
Ejercicios prácticos procedimientos/ <i>Practical procedures exercises</i>				█	█						█	█																	█											
Prácticas de técnicas de inspección/ <i>Inspection techniques practices</i>						█	█						█	█															█	█										
Prueba aprovechamiento/ <i>Successful completion test</i>																																					█	█		

6 BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAPHY

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

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

- 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)

- 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 non destructive testing (NDT) personnel training organizations.

7 PERSONAL

PERSONNEL

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

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

8 MEDIOS REQUERIDOS PARA EL CURSO

RESOURCES REQUIRED FOR THE COURSE

8.1 MEDIOS AUDIOVISUALES

AUDIO-VISUAL MEDIA

Los medios audiovisuales requeridos son los siguientes:

The audio-visual media required are as follows:

- Presentación desarrollada en PowerPoint o equivalente que cubra la mayor parte del contenido a impartir.

- Presentation in PowerPoint or an equivalent covering most of the contents to be delivered.

- 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)

- 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).

8.2 MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL ALUMNO

TEACHING MATERIAL FOR THE TRAINEE

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.

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 Específico Ultrasonidos Nivel 3 / <i>Ultrasounds Specific Level 3course</i>	UT	3

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 UT, 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 UT 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 para el profesor conectado a un proyector. Cada puesto de trabajo estará formado como máximo por dos personas. El equipamiento para el desarrollo de este programa será al menos:

The performance of the practical classes will require a post for the instructor connected to a projector. Each job post shall be made up of two persons. The equipment for the performance of this programme shall be at least as follows:

EQUIPO UT

Se usará como base para el desarrollo del curso el Krautkramer/GE USM-35 o similar/superior. Para un seguimiento correcto de las clases, sería necesario disponer por cada puesto de trabajo de al menos un equipo de estas características.

UT EQUIPMENT

The equipment used as a basis for the performance of the course shall be the Krautkramer/GE USM-35 or similar/better. Correct completion of the classes will require at least one item of equipment having these characteristics for each job post.

PALPADORES/CABLES

En el laboratorio estarán a disposición de los alumnos:

- Palpadores de incidencia normal.
 - o Frecuencia 5 MHz sin retardo
 - o Frecuencia 5 MHz con retardo
 - o Frecuencia 2.25 MHz con retardo
- Palpador Bi-cristal
- Palpadores angulares (o zapatas)
 - o 45° para aluminio
 - o 60° para aluminio
 - o 75° para aluminio
- Zapatas: 0° y 10 mm de longitud
- Cables. Diferentes tipos de cables según los

TRANSDUCERS/CABLES

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

- Straight beam transducers
 - o Frequency 5MHz without delay
 - o Frequency 5MHz with delay
 - o Frequency 2.25 with delay
- Bicrystal transducers
- Angle beam transducers (or angle delay)
 - o 45° aluminium
 - o 60° aluminium
 - o 75° aluminim
- Delays 0° and 10 mm length
- Cables. Different types of cables depending on

conectores de los palpadores y equipos.

the connectors of the transducers and equipments.

PROBETAS PATRÓN

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

- V1 - Aluminio
- V2 - Aluminio
- V1 – Acero Carbono
- V2 – Acero Carbono
- Bloques de calibración medición de espesor de aluminio
- Bloques de calibración fibra de carbono
- Bloque de calibración de aluminio con taladros

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 fibra de carbono (cantidad según Nº de alumnos)

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

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™)

ÚTILES RECOMENDADOS

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

CONSUMIBLES

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

REFERENCE STANDAR

At the laboratory the following reference standard shall be available for the students when necessary:

- V1 – Aluminium
- V2 – Aluminum
- V1 – Carbon steel
- V2 – Carbon steel
- Aluminium thickness measurement reference standard
- Carbon fibre reference standard
- Aluminium reference standard with flat bottom holes

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)
- Carbon fibre samples (quantity according to nº of students)

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

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)

RECOMMENDED TOOLS

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

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.