



Centro de Estudios de Física del
Cosmos de Aragón

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPO DE
METROLOGÍA DIMENSIONAL FORMADO POR
BRAZO METROLÓGICO Y LASER TRACKER
PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA DEL
CENTRO DE ESTUDIOS DE FÍSICA DEL
COSMOS DE ARAGÓN**

ANEXO I

**DETERMINACIÓN DE ESPECIFICACIONES
METROLÓGICAS**



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	ACRÓNIMOS	3
2.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
3.	SELECCIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA EN BASE A LAS TOLERANCIAS MECÁNICAS.....	3
3.1.	REQUERIMIENTOS	3
3.2.	RESOLUCIÓN	3
3.3.	ERROR MÁXIMO PERMITIDO (MPE)	4
3.4.	PRECISIÓN.....	4
3.5.	REPETIBILIDAD	4

1. ACRÓNIMOS

CEFCA	Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón
JST/T250	Telescopio de 2.5m del OAJ
JAST/T80	Telescopio de 0.8m del OAJ
OAJ	Observatorio Astrofísico de Javalambre

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Título del Documento	Número de Documento
Contrato de suministro de equipo de metrología dimensional formado por brazo metrológico y laser tracker para el laboratorio de mecánica del Centro de Estudios de Física del cosmos de Aragón – Pliego de Prescripciones Técnicas	
Calibración y verificación de equipos de medida y ensayo	

3. LASER TRACKER

3.1. REQUERIMIENTOS

El JST/T250 presenta diversos requisitos de tolerancias mecánicas durante alineamiento de sus elementos ópticos, siendo los más restrictivos los mostrados en la Tabla 1.

TOLERANCIA	VALOR MÁS RESTRICTIVO
Lineal	$\pm 50 \mu\text{m}$
Angular	$\pm 10 \text{ arc sec}$

Tabla 1- Tolerancias mecánicas más restrictivas en el alineamiento de los elementos ópticos del JAST/T250.

3.2. RESOLUCIÓN

Para que el laser tracker garantice una incertidumbre de medida acorde a estas tolerancias, debe poseer una división de escala o resolución impuesta por la regla:

$$\frac{\text{Tolerancia}}{\text{Resolución}} > 20$$



Donde:

- *Tolerancia*: amplitud del rango. Ej. Especificación: $\pm 50 \rightarrow$ Tolerancia: 100
- *Resolución*: resolución requerida por el instrumento

3.3.ERROR MÁXIMO PERMITIDO (MPE)

Las prestaciones del laser tracker en cuanto a MPE debe cumplir la siguiente regla:

$$\frac{Tolerancia}{MPE} > 5$$

Donde:

- *Tolerancia*: amplitud del rango. Ej. Especificación: $\pm 50 \rightarrow$ Tolerancia: 100
- *MPE*: Error Máximo Permitido requerido por el instrumento

Para una comparación objetiva, el valor MPE aplicable a este requerimiento vendrá determinado por el valor MPE calculado según la norma ASME B89.4.19 – 2006 en la medición de distancia en línea (In-Line Distance Measurement) por método ADM (Absolute Distance Meter) en una longitud de 2 a 5 metros.

4. BRAZO METROLÓGICO

4.1.PRECISIÓN

El brazo metrológico determinará la longitud de un patrones de longitud certificadas con trazabilidad, midiendo en distintas ubicaciones y orientaciones dentro del volumen de trabajo del brazo metrológico. La precisión del brazo metrológico se define a partir del valor de la desviación típica de estas medidas, según la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Donde:

- n : número de medidas
- x : valor de longitud medido
- \bar{x} : valor medio aritmético de longitud del conjunto de medidas realizadas
- σ : desviación típica del conjunto de medidas realizadas

4.2.REPETIBILIDAD

El valor de repetibilidad de medidas del brazo metrológico, se debe obtener realizando varias mediciones sobre un mismo punto y calculando su desviación como el valor medio entre el máximo y mínimo medido:

$$Repetibilidad = \frac{x_{Max} - x_{Min}}{2}$$

Donde:

- x_{Max} : valor máximo de las medidas realizadas.
- x_{Min} : valor mínimo de las medidas realizadas.
- *Repetibilidad*: valor de repetibilidad de las medidas realizadas.