

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA
SUMINISTRO, ENTREGA E INSTALACIÓN DE UN
SISTEMA LASER C.P.A. MULTITERAVATIO FASE II CON
200 TERAVALTOS DE POTENCIA PICO PARA EL
CENTRO DE LÁSERES PULSADOS ULTRACORTOS
ULTRAITENSOS (CLPU)**

Expediente 03/2010 SU

**Redactado por: Pedro García,
Enrique Conejero y Cruz Méndez**

Aprobado por: Luis Roso

LB

1.- Información General

El CENTRO DE LÁSERES PULSADOS ULTRACORTOS ULTRAIINTENSOS (CLPU) es una nueva infraestructura científica creada bajo la forma de un Consorcio entre el Ministerio de Educación y Ciencia, la Junta de Castilla y León y la Universidad de Salamanca. Es parte de la implementación del mapa de infraestructuras científico técnicas singulares de España. El consorcio CLPU está ubicado en Salamanca y fue creado el 14 de diciembre del 2007. El CLPU es evolución de un grupo especializado en láseres de Teravatio de la Universidad de Salamanca .

Objetivos del Consorcio del CLPU son:

- Construir un láser de Petavatio
- Desarrollar la tecnología de pulsos ultracortos en España
- Avanzar significativamente en la tecnología de láseres intensos compactos
- Promover su uso en diversos campos: Física, Ingeniería, Química, Biología, Medicina, Energía, etc.
- Abrir la instalación a la comunidad científica de usuarios nacional e internacional

El objetivo del Petawatt Español es desarrollar una tecnología que sea muy robusta y aplicable a entornos científico-técnicos. En el camino al Petavatio (la denominada fase tres) se han establecido dos fases intermedias, la fase uno consistente en un sistema de 20 Teravatios actualmente operativo en las instalaciones provisionales en el edificio de Físicas de Salamanca y la fase dos, objeto del presente documento.

2.- Objeto del contrato:

Este pliego de prescripciones técnicas tiene por objeto determinar las especificaciones por las que se registrará el proceso de licitación para la contratación para el suministro, entrega e instalación de un sistema láser CPA (Chirped Pulse Amplification) multiteravatio. Se trata de un sistema de amplificación láser capaz de alcanzar los 200 teravatios de potencia pico, basado en la tecnología de CPA empleando cristales amplificadores de Titanio:Zafiro (o similares) con pulsos de duración no superior a 50 femtosegundos y con una frecuencia de repetición de disparos de diez disparos por segundo

El sistema objeto de este contrato podrá ser un sistema completamente independiente o bien podrá utilizar el sistema de 20 teravatios actualmente en funcionamiento en el CLPU como oscilador y primera etapa de amplificación.

Este sistema va a ser empleado para aplicaciones en aceleración de partículas (protones y electrones), filamentación, generación de rayos X y plasmas, entre otras. Estas aplicaciones requieren de una excelente estabilidad disparo a disparo, de duraciones de pulso ultracortas y de un elevado contraste. Además, el CLPU es una instalación abierta a usuarios nacionales e internacionales, por ello el sistema debe de ser diseñado a ese efecto en cuanto a criterios de rendimiento y fiabilidad.

El alcance del contrato comprende la fabricación, las pruebas en origen, el envío, la instalación y las pruebas definitivas en destino.

2.- Presentación de ofertas y documentación técnica:

Las empresas licitadores deberán ofertar sistemas que cumplan las especificaciones técnicas mínimas que se establecen, o en su caso, podrán ofertar sistemas con características equivalentes y cuyas prestaciones finales sean semejantes a las establecidas.

El licitador se comprometerá a ofertar los sistemas con la última tecnología disponible en el momento, no pudiendo estar éstos discontinuados en el mercado o en situación de anuncio de discontinuidad en un futuro próximo.

Además, deberán presentar la siguiente documentación, que constituirá un compromiso formal en el caso de resultar adjudicataria:

- a) Declaración responsable de que la oferta cumple con las especificaciones técnicas descritas en la encuesta técnica, o en su defecto, aclaración de las razones por las que alguna de las especificaciones es sustituida por otra sin afectar al objeto del contrato o a las prestaciones buscadas.
- b) Plan de Trabajo detallado de las actividades comprendidas a lo largo del proceso hasta la instalación definitiva.
- c) Declaración responsable del periodo de garantía del equipo. En el supuesto de que alguna parte o subsistema tenga un período de garantía diferente del principal lo indicarán igualmente en la oferta.
- d) Si procede, relación detallada de las necesidades técnicas previas a la instalación de los aparatos.
- e) Si procede, compromiso de las actualizaciones de software y hardware, sin cargo.
- f) Protocolo para las pruebas de aceptación a efectuar en el aparato una vez instalado.
- g) Programa de formación de los usuarios con detalle del alcance, contenido y duración. Dichos programas se ejecutarán en fecha posterior a la recepción del aparato.



Las empresas licitadoras proporcionarán igualmente, para facilitar una correcta evaluación, los catálogos, datos técnicos adicionales y todos aquellos documentos que estimen adecuados.

3.- Obligaciones del adjudicatario

Las empresas que resulten adjudicatarias estarán obligadas a:

1. Entregar e instalar los sistemas con todos los equipos, equipos adicionales, dispositivos, elementos de interconexión y accesorios necesarios para un total y correcto funcionamiento.
2. Si procede, llevar a cabo las pruebas de aceptación correspondientes, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
3. Proceder a la formación de los profesionales designados por el Centro de acuerdo con el plan formativo incluido en su oferta.
4. Entregar, junto con el aparato, la documentación técnica completa que incluya: certificados de marcado CE; manuales de instrucciones, de operación y de mantenimiento; esquemas electrónicos y mecánicos y lista de despieces con indicación de vida útil aproximada de cada pieza.

4.- Especificaciones técnicas

El objetivo de este suministro, denominado Fase II, consiste en la ampliación del sistema actual de 20 TW instalado por Amplitude Technologies en las instalaciones provisionales del CLPU en el edificio de Físicas de Salamanca. El proveedor puede emplear el sistema existente como oscilador y primera etapa de amplificación o incluir los componentes que técnicamente considere más adecuados y que permitan alcanzar el nivel de potencia pico requerido. Este sistema se va a emplear, entre otras, para aplicaciones de aceleración de partículas (electrones y protones), filamentación. Estas aplicaciones requieren una alta calidad del haz, un excelente contraste, duraciones de pulso ultracorto variables y posibilidad de emisión múltiple.

Características técnicas mínimas fase dos:

1. Deberá ser un sistema láser basado en la tecnología CPA de titanio-zafiro
2. Deberá trabajar con una tasa de repetición de 10 disparos por segundo, y deberá tener la posibilidad de disparo único
3. Su longitud de onda deberá estar en torno a 800 nanómetros (más/menos 10 nanómetros)

4. La duración de los pulsos deberá estar comprendida entre 25 y 30 femtosegundos FWHM, limitada Fourier. Además deberá admitir la posibilidad de ser ajustable hasta 50 femtosegundos.
5. El ancho de banda deberá ser mayor que 50 nanómetros, deberá llegarse a los 70 nanómetros en caso de pulsos de 25 femtosegundos de duración.
6. La energía de salida por pulso debe de ser mayor que 6 Joule después de compresión.
7. La potencia pico del sistema deberá ser mayor que 200 teravatios.
8. El contraste ASE (contraste sobre el fondo de amplificación de emisión espontánea) deberá ser mejor que $10e10 : 1$
9. El contraste en picosegundos deberá ser mejor que $10e8 : 1$
10. La estabilidad de energía pulso a pulso deberá ser mejor que el 1 por ciento rms
11. La estabilidad de direccionamiento del pulso deberá ser mejor que el 10 por ciento de la divergencia del haz.
12. La razón de Strehl deberá ser mayor que 0,7 antes del empleo de sistemas correctores del haz.
13. Las características espaciales del haz (estructura, divergencia, ...) no deberán cambiar al pasar del modo de disparo de 10 Hz al modo de disparo único.

Mejoras técnicas

Se valorarán mejoras en el contraste, estabilidad, calidad del haz y demás parámetros que ayuden al mejor cumplimiento de los objetivos para los que se adquiere el presente sistema CPA.

Equipamiento Adicional

Se valorará la entrega al CLPU sin coste adicional de equipamiento adicional (correlador cruzado de alto grado dinámico, autocorrelador de disparo único, controlador de fase espacial, controlador del frente de onda, ...)

Mantenimiento

Se valorará la existencia de un plan de mantenimiento del sistema, durante la época de garantía y posteriormente.

5.-Plazo de garantía

El plazo de garantía del sistema, incluidos sus componentes y accesorias, será como mínimo de dos años, contados a partir de la fecha en que, una vez completada la instalación, realizada la prueba de aceptación y suministrada la formación básica a los usuarios, tenga lugar la formalización de su recepción en el CLPU.

Las garantías incluirán mano de obra y desplazamiento. Si hubiera elementos o componentes cuya garantía complementaria sea diferente de la que afecta al resto del aparato, deberá hacerse constar explícitamente.

6.-Asistencia Técnica

En las ofertas deberá incluirse un proyecto de las condiciones en que el ofertante se comprometería a llevar a cabo el mantenimiento del sistema a partir del momento de la finalización de la garantía ofertada, condiciones que serán valoradas conjuntamente con el resto de la oferta.

Si el mantenimiento debiera ser asumido por terceros, se incorporará a la oferta un compromiso formal de los mismos, con las especificaciones de las condiciones en que tal compromiso se produce.

Se deberá especificar, para las diferentes opciones de mantenimiento, el precio anual total expresado en porcentaje sobre el precio unitario del aparato a suministrar (IVA incluido). Las opciones a considerar serán, como mínimo, las siguientes:

Tipo A: mantenimiento a todo riesgo, en la que estarán incluidos todos los gastos, sin ninguna restricción, que se deriven de la reparación del aparato averiado, incluyendo el mantenimiento preventivo, el correctivo, el técnico legal (si procede) y todos los materiales, repuestos y fungibles.

Tipo B: mantenimiento preventivo, limitado a las labores de mantenimiento preventivo y en las condiciones que el suministrador especifique.

Tipo C: Sin contrato de mantenimiento: El licitador deberá indicar los costes hora / técnico y los de desplazamiento (en ambos caso IVA incluido), que repercutirá al CLPU en el supuesto de que sea reclamado para reparar un aparato y no figure formalizado contrato de mantenimiento al efecto. Deberá igualmente indicar cuál es el plazo de respuesta efectivo en estos supuestos.

7.- Fungibles

Las empresas licitantes indicarán el material fungible necesario y/o aconsejable para obtener del objeto de adquisición las máximas prestaciones. En este sentido, relacionarán dicho material de forma pormenorizada, indicando expresamente su denominación, referencia, proveedor/es, cometido específico, periodo aproximado de duración y su precio actual de venta impuestos incluidos.

8.- Manuales del usuario e Información

El licitador deberá entregar junto con el sistema de láser, la documentación técnica completa que incluya: certificados de marcado CE; manuales de instrucciones, de operación y de mantenimiento; esquemas electrónicos y mecánicos y lista de despieces con indicación de vida útil aproximada de cada pieza.

9.- Programas Formativos para técnicos y usuarios

En la oferta se incluirá un programa formativo detallado para todos los profesionales usuarios del sistema de láser, que incluirá como mínimo la indicación de contenidos, fechas, duración y lugar de celebración.

10.- Calendario de entrega

La fecha de entrega será de un año a contar desde la formalización del correspondiente contrato.

11.- Pruebas de aceptación

Durante el proceso de fabricación, el CLPU podrá solicitar cuantas comprobaciones técnicas estime necesarias, y una vez finalizado el proceso proceder a la prueba definitiva de aceptación en origen.

12.- Presupuesto máximo

Importe máximo de la fase dos, sistema CPA de 200 teravatios de potencia pico, 1.329.152.- euros (1.126.400.- euros + IVA 18 por ciento).

Este importe incluye todos los gastos de transporte, seguros y aduanas necesarios hasta su instalación definitiva.

13.- Lugar de entrega

El lugar de entrega será en las instalaciones de los Laboratorios del CLPU en el Parque Científico de la Universidad de Salamanca.

14.- Información Técnica y contactos

Para cualquier aclaración de contenido técnico, pueden contactar con:

Luis Roso Franco (roso@usal.es)



