



Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS
PARTICULARES PARA EL CONTRATO DE
SUMINISTRO DEL INSTRUMENTO FOCAL DE
IMAGEN DE GRAN CAMPO PARA EL
TELESCOPIO DE 80cm DEL
OBSERVATORIO ASTROFÍSICO DE
JAVALAMBRE**

Título del Documento: Instrumento Focal de Imagen para el OAJ T80

Número de Documento: OAJ-T80Im

Versión: 6

Fecha: 14 de Abril de 2011

Preparado por:		Firma y Fecha:	
Revisado por:		Firma y Fecha:	
Aprobado por:		Firma y Fecha:	
Autorizado por:		Firma y Fecha:	

La información que contiene este documento es estrictamente confidencial siendo de uso exclusivo del destinatario. El uso, modificación o distribución no autorizada de este documento está estrictamente prohibida y puede ser ilegal.



Doc Number:	OAJ-T80Im
Date:	14 de Abril de 2011
Issue:	6
Page:	2
Author:	

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. DOCUMENTOS APLICABLES	4
2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	4
3. LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS	5
4. DEFINICIONES.....	6
5. INTRODUCCIÓN	7
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	7
6. OBJETO DEL CONTRATO	8
7. REQUERIMIENTOS GENERALES	8
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y OPERACIONALES.....	8
Intervalo de Longitud de Onda	8
Campo de Visión.....	8
Requerimientos Físicos	8
Volumen Permitido	8
Peso Permitido	8
Centro de Gravedad.....	9
Interfase Mecánica	9
Estructura de Soporte de T80Im	9
Estabilidad Mecánica	9
Sistema de Enrollado de Cables	9
Sección Eficaz.....	9
Radio de Curvatura	9
REQUERIMIENTOS OPERACIONALES	9
Requerimientos de Entorno	9
Supervivencia a Terremotos	10
Directriz de Baja Reflectividad	10
Requerimientos Térmicos	10
Inercia Térmica.....	10
Disipación de Calor	10
Aislamiento y Refrigeración.....	11
Requerimientos de Temperatura.....	11
Empaquetado, Manipulación, Almacenamiento y Transporte.....	11
REQUERIMIENTOS DE FIABILIDAD.....	11
Vida de el instrumento	11
Fiabilidad General.....	11
Tiempo de Parada No Programado	11
Tiempo Medio entre Fallos.....	11
REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE.....	12
Componentes de T80Im	12
Tareas de Mantenimiento.....	12
MPMNT.....	12
Acceso a Componentes.....	12
Repuestos.....	12



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	3
Autor:	

8. REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALIDAD	12
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE T80IM	12
CRIOSTATO	13
Control de Temperatura	13
Control de Vacío	13
Requerimientos Adicionales	13
VENTANA DE ENTRADA	13
Diámetro Libre	13
Radio de Curvatura	14
Reflexiones y Fantasmas	14
Grosor	14
Recubrimiento Anti-Reflectivo	14
Distancia entre la EW y el Plano Focal	14
Paralelismo entre la EW y el Plano Focal	14
Centrado	14
DETECTOR	14
Formato del Detector	14
Controladores del Detector	15
SISTEMA DE ENFRIADO	15
Temperatura de Operación	15
Frecuencia de las Operaciones de Mantenimiento	15
SISTEMA DE VACÍO	15
Tiempo de Evacuación	15
El sistema de Vacío deberá evacuar el detector en 1-2 horas.	15
Presión de Operación	15
Requerimientos Adicionales	15
ADQUISICIÓN DE IMÁGENES Y SOFTWARE DE CONTROL	16
Comunicaciones con el TCS	16
Adquisición de Imágenes	16
Software de Control	16
Documentación del Software de Control	16
Código Fuente del Software de Control	16
9. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	16
10. PLAN DE TRABAJO Y VERIFICACION	17
11. PRESUPUESTO	17



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	4
Autor:	

1. DOCUMENTOS APLICABLES

	Título del Documento	Número de Documento

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

	Título del Documento	Número de Documento
<i>RD1</i>	Centro De Estudios De Física Del Cosmos De Aragón, The Project. M. Moles, 2008.	
<i>RD2</i>	Memoria Descriptiva	
<i>RD3</i>	OAJ T80 Optical Design Report	OAJ-TRE-AMO-3000-004-i5
<i>RD4</i>	Informe Sísmico	



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	5
Autor:	

3. LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

CEFCA	Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón
CSB	Edificio de Control y Servicios
T80Im	Instrumento Focal de Imagen de Gran Campo para el T80, que incluye el criostato, la ventana de entrada, el detector y su electrónica, los sistemas de enfriamiento y vacío, el software de control y la estructura de soporte para acoplar el instrumento al T80.
EW	Ventana de entrada del criostato.
FoV	Campo de visión
GdA	Gobierno de Aragón
OAJ	Observatorio Astrofísico de Javalambre
JPLUS	Javalambre Photometric Local Universe Survey
MPMNT	Tiempo por año en el que el sistema no está operativo debido a tareas de mantenimiento preventivo planificadas.
T80	Telescopio de 80cm del OAJ
RON	Ruido de lectura del detector

TBC: “Debe ser Confirmado” por el CEFCA durante las negociaciones del contrato o en una fecha acordada durante la duración del contrato.

TBD: “Debe ser Definido” y acordado entre el CEFCA y el contratista en el momento de la firma del contrato o en una fecha acordada durante la duración del contrato.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	6
Autor:	

4. DEFINICIONES

<u>T250</u>	Telescopio de 250cm de apertura del OAJ
<u>T80</u>	Telescopio de 80cm de apertura del OAJ
<u>Estructura de Soporte de T80Im</u>	Estructura mecánica para acoplar T80Im al telescopio T80.
<u>Daño Crítico</u>	Cualquier daño que pueda causar un colapso de la estructura o riesgo de que este se produzca, o un descenso en la disponibilidad del instrumento durante su vida útil, es decir, un daño que alcance el Límite de Supervivencia asumido en el diseño de T80Im. También será un daño crítico cualquier daño que impida trabajar dentro de las especificaciones a cualquier subsistema de T80Im o que constituya un fallo del sistema.
<u>Criostato</u>	El criostato es el cuerpo principal de T80Im. Este incluye la ventana de entrada, el detector y su electrónica, y los elementos necesarios para el enfriado del sistema y para alcanzar y mantener el vacío requerido.
<u>Edificio de Cerramiento (EB)</u>	Edificio que encierra el telescopio. Este incluye la base del cerramiento, la cúpula y algunas instalaciones auxiliares.
<u>Cúpula</u>	Parte rotante del edificio de Cerramiento.
<u>Fallo</u>	Evento que causa una pérdida completa de capacidad para observar que no puede ser recuperada con mantenimiento correctivo (incluyendo la identificación del problema) en menos de 3 horas.
<u>Sistema de Control de la Cúpula (ECS)</u>	Sistema que controla el hardware de la cúpula y que, a su vez, es controlado por el sistema de control del telescopio.
<u>Sistema de Control del Observatorio (OCS)</u>	Sistema que controla el observatorio, incluyendo los telescopios, cámaras y monitores.
<u>Sistema de Control del Telescopio (TCS)</u>	Sistema que controla el telescopio, incluyendo el ECS.
<u>Contratista</u>	Se refiere a la empresa a la que se confía el diseño y construcción T80Im.
<u>Temperatura de Referencia</u>	La temperatura de referencia para el cálculo de todas las dimensiones y tolerancias será de 8° C, salvo que se especifique algo diferente.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	7
Autor:	

5. INTRODUCCIÓN

La definición, construcción, operación y explotación científica del OAJ [RD1, RD2] son responsabilidad del CEFCa. Sus estatutos, aprobados en Julio de 2008, describen el perfil básico del CEFCa. El contrato para la construcción del OAJ se firmó el 22 de Marzo de 2010. El telescopio de 80cm del OAJ (T80) se instalará a mediados de 2011.

El T80 tendrá una escala de 55.56"/mm y un $f/\# = 4.5$ [RD3]. El campo de visión es de 1.7° (diámetro) con rendimiento completo, lo que corresponde a 110mm, y de 2° (diámetro) con un rendimiento reducido, lo que corresponde a 130mm. La distancia entre la superficie del T80 destinada al anclaje del instrumento y el plano focal ("*black focal distance*") es de 160mm.

El objetivo para el primer año de operación del T80 es doble. En primer lugar, tiene como objetivo llevar a cabo tareas de calibración para el cartografiado que se realizará con el T250. En segundo lugar, está previsto realizar un estudio sistemático de las galaxias del Universo Local. Ambos objetivos pueden lograrse mediante un cartografiado fotométrico del 8,000 grados cuadrados de cielo empleando filtros de banda ancha, intermedia y estrecha. El cartografiado, denominado *Javalambre Photometric Local Universe Survey* (J-PLUS), será completado en 2 años y alcanzará una magnitud límite $r \sim 23$ con señal/ruido igual a 5.

El instrumento que se especifica a continuación estará destinada a realizar cartografiados con el T80, comenzando con J-PLUS. El detector que se ha especificado cubrirá una gran parte del campo de visión del telescopio con una escala de $\sim 0.5''/\text{pixel}$, lo que se considera una solución óptima.

5.1. Descripción Funcional

El Instrumento Focal de Imagen de Gran Campo del T80 tendrá los siguientes componentes principales. Estos son, comenzando por la superficie del T80 destinada al anclaje del instrumento:

- Estructura de soporte del instrumento.
- Criostato, que incluye:
 - Ventana de entrada.
 - Detector científico.
 - Controladores del detector.
 - Sistema de enfriado.
 - Sistema de vacío.
- Amplificadores y electrónica de control
- Sistema de Control.

Este documento presenta las especificaciones y requerimientos de este instrumento.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	8
Autor:	

6. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato que regula el presente pliego consiste en la fabricación del Instrumento Focal de Imagen de Gran Campo para el telescopio de 80cm del OAJ, al que llamaremos T80Im a partir de ahora, y cuyos requerimientos técnicos, presupuesto y plazos se describen a continuación.

7. REQUERIMIENTOS GENERALES

T80Im incluye la estructura de soporte del instrumento, el criostato, que contiene la ventana de entrada, el detector científico y su electrónica correspondiente, los sistemas de enfriamiento y vacío y el sistema de control. Las interfases necesarias se definirán durante el proceso de diseño de T80Im.

7.1. *Requerimientos Funcionales y Operacionales.*

7.1.1. *Intervalo de Longitud de Onda*

T80Im deberá observar en el intervalo de longitud de onda 330-1000 nm, estando optimizada para el rango 360-885 nm.

7.1.2. *Campo de Visión*

T80Im no producirá viñeteo adicional en el campo de visión del telescopio [RD3].

7.1.3. *Requerimientos Físicos*

El Instrumento de Imagen Focal de Gran Campo del telescopio T80 deberá ser compatible con las especificaciones y condiciones mecánicas requeridas para su instalación en el foco Cassegrain del T80. Los siguientes requerimientos físicos para T80Im deben ser utilizados como referencia, mientras que los requerimientos finales serán definidos durante la fase de diseño.

7.1.3.1. Volumen Permitido

T80Im deberá ajustarse al volumen permitido, definido por un cilindro de 600 mm (diámetro) x 408 mm (altura).

7.1.3.2. Peso Permitido

T80Im deberá tener un peso no superior a 30 kg.

	Número de Doc:	OAJ-T80Im
	Fecha:	14 de Abril de 2011
	Versión:	6
	Página:	9
	Autor:	

7.1.3.3. Centro de Gravedad

La posición del centro de gravedad se definirá durante la fase de diseño.

7.2. *Interfase Mecánica*

7.2.1.1. Estructura de Soporte de T80Im

T80Im deberá estar acoplada al T80 mediante la Estructura de Soporte de T80Im. El T80 deberá proporcionar la superficie de acoplamiento correcta para el anclaje de T80Im.

7.2.1.2. Estabilidad Mecánica

La estructura mecánica de T80Im deberá asegurar estabilidad mecánica, de modo que las flexiones sean compatibles con la calidad de imagen y la precisión de apuntado del telescopio en cualquier posición dentro de su rango de operación, es decir, hasta 70° de distancia al zenith.

7.2.2. *Sistema de Enrollado de Cables*

El telescopio T80 dispondrá de un sistema de enrollado de cables en el lateral del eje DEC.

7.2.2.1. Sección Eficaz

El sistema de enrollado de cables tendrá una sección de 50x50 mm². T80Im podrá utilizar aproximadamente 25% de esa sección.

7.2.2.2. Radio de Curvatura

El radio mínimo de curvatura en el interior del sistema de enrollado de cables será de 100mm.

7.3. *Requerimientos Operacionales*

7.3.1. *Requerimientos de Entorno*

T80Im deberá ser diseñada para operar y sobrevivir en las condiciones generales del OAJ. En particular, deberá operar en las condiciones dadas en la siguiente tabla.

Los requerimientos de T80Im deberán cumplirse bajo las Condiciones Nominales. T80Im deberá ser capaz de operar hasta en las condiciones dadas en los Límites de Operación, pero en este caso las especificaciones del instrumento no tienen por qué



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	10
Autor:	

cumplirse estrictamente. Bajo Condiciones de Supervivencia se asume que el instrumento no está en operación.

	Condiciones Nominales	Límite de Operación	Límite de Supervivencia
Temperatura	-15°C a +10°C	-20°C a +20°C	-25°C a +25°C
Variación Térmica (durante la noche) en 15 minutos	0°C a 0.9°C	N/A	N/A
Variación Térmica (durante la noche) en 1 hora	0°C a 1.8°C	N/A	N/A
Variación Térmica (durante la noche) en 2 hora	0°C a 2.4°C	N/A	N/A
Humedad relativa	2% a 90%	95% (o condensación)	0% a 100% con condensación
Viento	Nominal	Hasta 18 m/s	24 m/s (averaged over 15 min)
	Ráfagas	N/A	30 m/s

7.3.2. Supervivencia a Terremotos

El instrumento deberá ser capaz de sobrevivir a terremotos (tanto si está montado en el telescopio como si está almacenado en la área de almacenamiento) con las características descritas en el *Informe Sísmico [RD4]*, sin sufrir ningún daño crítico.

7.3.3. Directriz de Baja Reflectividad

Con la finalidad de minimizar la cantidad de luz difusa que incide sobre el detector científico, todos los componentes y unidades de T80Im deberán estar terminadas de modo que tengan una muy baja reflectividad en el rango de longitud de onda de operación. Al mismo tiempo, la parte externa del instrumento deberá tener una reflectividad tal que evite gradientes térmicos no deseados en las interfases de T80Im.

7.3.4. Requerimientos Térmicos

7.3.4.1. Inercia Térmica

T80Im deberá estar hecha de materiales y/o estructuras con baja inercia térmica.

7.3.4.2. Disipación de Calor

El diseño de T80Im y de sus componentes deberá ser tal que minimice la cantidad disipación de calor hacia la cúpula del T80.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	11
Autor:	

7.3.4.3. Aislamiento y Refrigeración

T80Im deberá estar aislada o refrigerada de modo que disipe (en calor) menos de 100W (TBC) hacia la cúpula del telescopio. El exceso de calor (por encima de los 100W) deberá ser extraído mediante un flujo regulado de agua glicolada proporcionado por el OAJ en el entorno del plano focal del T80.

7.3.5. *Requerimientos de Temperatura*

Las superficies externas de las fuentes activas de calor que estén localizadas cerca del camino óptico, o con riesgo de generar un flujo térmico convectivo en él, deberán estar a temperatura ambiente.

7.3.6. *Empaquetado, Manipulación, Almacenamiento y Transporte.*

El equipamiento que se proporcione como parte del contrato deberá estar limpio y montado antes de su envío. El diseño de los elementos y paquetes deberá evitar que estos sufran daños bajo las condiciones del OAJ.

7.4. *Requerimientos de Fiabilidad.*

7.4.1. *Vida de el instrumento*

T80Im deberá ser diseñada para tener una vida mínima de 10 años de operación, manteniendo una media de 12 horas de observación y 12 horas de parada por día.

7.4.2. *Fiabilidad General*

Como norma general, mediante la metodología y revisión apropiados se impondrá una alta fiabilidad durante los procesos de diseño y fabricación.

7.4.2.1. Tiempo de Parada No Programado

T80Im deberá ser diseñada y fabricada para asegurar que el tiempo de parada no programada no exceda del 2% del tiempo de observación.

7.4.2.2. Tiempo Medio entre Fallos

T80Im deberá ser diseñada para que el tiempo medio entre fallos sea de al menos un año.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	12
Autor:	

7.5. Requerimientos de Mantenimiento y Soporte

7.5.1. Componentes de T80Im

El CEFCA operará T80Im y realizará el mantenimiento en el OAJ. Las distintas componentes del instrumento deberán ser estándar, comerciales y bien probadas, y deberán ser elegidas de modo que se facilite su mantenimiento.

7.5.2. Tareas de Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento deberán ser lo más simples posible. T80Im deberá tener un diseño modular, lo que facilitará el fácil intercambio y mantenimiento de sus módulos.

7.5.3. MPMNT

T80Im deberá tener un MPMNT de 3 horas por año como máximo.

7.5.4. Acceso a Componentes

Con la finalidad de facilitar el mantenimiento, deberá ser posible desmontar T80Im y acceder a sus componentes de una manera directa. Cualquier componente para el que se prevea la necesidad de ser reemplazado durante la noche deberá tener un acceso fácil y simple.

7.5.5. Repuestos

T80Im deberá ser entregada junto con una lista de los repuestos previstos para la vida mínima de operación de 10 años.

8. REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALIDAD

A continuación se detallan los requerimientos de los diferentes componentes de T80Im.

8.1. Estructura de Soporte de T80Im

La estructura de Soporte del instrumento deberá acoplarse al T80 de modo que este y T80Im permanezcan alineados y sin distorsión apreciable de las flexiones. La estructura de Soporte de T80Im incluirá los elementos necesarios para minimizar la entrada de luz no deseada en el interior del criostato.

	Número de Doc:	OAJ-T80Im
	Fecha:	14 de Abril de 2011
	Versión:	6
	Página:	13
	Autor:	

8.2. *Criostato*

El criostato deberá permitir una sencilla operación y mantenimiento del detector. Se asumirá que las operaciones de mantenimiento se realizan durante el día.

8.2.1. *Control de Temperatura*

El sistema de enfriado junto con el criostato deberán garantizar que no hay un gradiente de temperatura significativo a lo largo del detector. El criostato deberá garantizar que, una vez alcanzadas las condiciones requeridas de temperatura y vacío, estas permanecerán estables dentro de la precisión requerida durante por lo menos 1 semana.

8.2.2. *Control de Vacío*

El criostato deberá incluir todos los elementos mecánicos y conexiones necesarias para producir y mantener el nivel de vacío y temperatura de trabajo requerida por el detector, y todos los sensores necesarios para monitorear y controlar estas condiciones.

8.2.3. *Requerimientos Adicionales*

- i) El tiempo necesario para el enfriado desde temperatura ambiente deberá ser menor de 12 horas (objetivo de 4 horas).
- ii) El tiempo necesario para calentar T80Im a temperatura ambiente deberá ser de menos de 4 horas.
- iii) Los gradientes de temperatura (durante el enfriamiento o calentamiento) no deberá sobrepasar los 2K/min (tbc).

8.3. *Ventana de Entrada*

La Ventana de Entrada (EW) es el último elemento de la óptica del telescopio, y por tanto, aunque su integración en T80Im es parte de este contrato, la EW será proporcionada por CEFCA. La EW deberá estar hecha de Suprasil ($n=1.458$) y deberá tener una forma plano-cóncava. Los requerimientos principales para la EW son los siguientes.

8.3.1. *Diámetro Libre*

La EW tendrá un diámetro libre de al menos 130,68 mm, y no introducirá ningún viñeteo adicional en el campo de visión del T80.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	14
Autor:	

8.3.2. Radio de Curvatura

Bajo condiciones de vacío, la superficie de entrada deberá ser cóncava con un radio de $1150 \text{ mm} \pm 3\mu\text{m}$. La segunda superficie deberá ser plana.

8.3.3. Reflexiones y Fantasma

Las reflexiones y fantasmas de la EW deberán contribuir menos que el RON por pixel.

8.3.4. Grosor

El grosor de la EW en su centro deberá ser de $10 \text{ mm} \pm 10\mu\text{m}$.

8.3.5. Recubrimiento Anti-Reflectivo

La EW deberá tener un recubrimiento anti-reflectivo para conseguir una transmisión mayor del 98% en todo el rango espectral de operación, de 330 nm a 1000 nm.

8.3.6. Distancia entre la EW y el Plano Focal

La distancia desde la superficie interior de la EW al plano focal será de $8 \text{ mm} \pm 100 \mu\text{m}$.

8.3.7. Paralelismo entre la EW y el Plano Focal

La EW y el plano focal deberán ser paralelos, con una tolerancia $< 20 \mu\text{m}$.

8.3.8. Centrado

La tolerancia en el centrado de la EW será $< 50 \mu\text{m}$.

8.4. Detector

8.4.1. Formato del Detector

El detector deberá ser un chip de máximo grado científico y de gran formato, mayor de 9000x9000 píxeles, y estos deberán ser de un tamaño no mayor de $10\mu\text{m}$. El detector deberá estar provisto de 16 amplificadores y puertos de lectura. El Detector será *adelgazado, iluminado por su parte posterior y mejorado en el azul*. Deberá tener una eficiencia cuántica superior al 70% entre 350 y 800nm, con un pico de ~95% y con sensibilidad por encima del 40% en cualquier región del rango espectral de trabajo, de 330 a 900nm. La elección del detector deberá ser aprobada por CEFCA. El Detector, su comprobación, caracterización, aceptación e instalación son parte de este contrato. La aceptación del detector deberá ser aprobada por el CEFCA.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	15
Autor:	

8.4.2. Controladores del Detector

T80Im incluirá la electrónica de control para leer el Detector. Esta se diseñará y construirá para permitir al usuario seleccionar diferentes modos de trabajo, incluyendo el requerimiento de modificar el tiempo de lectura, el factor de *binning* o la definición de regiones de interés. La selección se hará a través de rutinas de bajo nivel y a través del software de control desde un PC. Se dará prioridad a minimizar el RON en un rango que permita la lectura de la imagen completa en $< 20s$.

8.5. Sistema de Enfriado

8.5.1. Temperatura de Operación

El Detector deberá ser enfriado criogénicamente a temperaturas de operación nominales de entre menos $100^{\circ}C$ y menos $110^{\circ}C$. El sistema de enfriado deberá ser seleccionado para cumplir los requerimientos con el mínimo nivel de vibración (compatible con la calidad de imagen requerida en el plano focal), pero evitando, siempre que sea posible, el uso de líneas de gas y aceite.

8.5.2. Frecuencia de las Operaciones de Mantenimiento

El sistema de enfriamiento deberá mantener el detector suficientemente frío sin ningún tipo de operación de mantenimiento durante al menos una semana.

8.6. Sistema de Vacío

Se deberá elegir y proporcionar un sistema de vacío apropiado para cumplir los requerimientos del criostato.

8.6.1. Tiempo de Evacuación

El sistema de Vacío deberá evacuar el detector en 1-2 horas.

8.6.2. Presión de Operación

El sistema de vacío deberá alcanzar una presión lo suficientemente baja como para evitar la absorción del gas residual (principalmente agua absorbida por las paredes del criostato) por el CCD frío. El sistema deberá alcanzar una presión de 10^{-6} mbar antes de que el sistema de enfriamiento comience a funcionar.

8.6.3. Requerimientos Adicionales

El sistema de vacío deberá estar tan libre de aceites y vibraciones como sea posible.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	16
Autor:	

8.7. Adquisición de Imágenes y Software de Control

8.7.1. Comunicaciones con el TCS

El sistema de control de T80Im deberá ser capaz de comunicarse con el sistema de control del telescopio y del observatorio.

8.7.2. Adquisición de Imágenes

La adquisición de imágenes se realizará desde un PC. Las imágenes tendrán formato FITS. Las cabeceras de las imágenes incluirán toda la información relevante sobre el estado de el instrumento, las regiones de interés de cada puerto de lectura (*overscan* o *prescan*, datos de la imagen), el tiempo de exposición, el filtro empleado, el modo de lectura, *binning*, ganancia, saturación y RON, el tipo de imagen (científica, *flat*, adquisición, *bias*, *dark*,...), junto con la posición del telescopio y cúpula, el tiempo de inicio y final de la exposición, la masa de aire media y las condiciones generales del telescopio en el momento de tomar la imagen.

8.7.3. Software de Control

El software de control de T80Im incluirá un SDK que podrá ser instalado y ejecutado en los sistemas operativos comunes, como Linux. Este será capaz de comunicarse con los sistemas de control del telescopio y observatorio con la finalidad de hacer todo el sistema accesible por control remoto.

8.7.4. Documentación del Software de Control

El sistema de control estará documentado para permitir su operación por el personal del observatorio. Se proporcionará entrenamiento por parte del contratista al personal del OAJ.

8.7.5. Código Fuente del Software de Control

El código fuente y los modos de compilación del software del sistema de control se consideran como un entregable, como parte de T80Im.

9. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

Los sistemas de control electrónico y adquisición de imagen de T80Im deberán ser capaces de trabajar sin interferencias cuando otros dispositivos, como la unidad de filtros o el mismo telescopio, están funcionando.



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	17
Autor:	

10. PLAN DE TRABAJO Y VERIFICACION

El plazo total del proceso de fabricación de T80Im es de 12 meses, con los plazos parciales que se identifican en las siguientes fases:

- **Fase 1. Diseño de T80Im.** Durante esta fase, el contratista deberá producir un diseño detallado de T80Im, de sus componentes y subsistemas, incluyendo el chip que se propone, que cumpla con los requerimientos. El diseño detallado y la elección del chip deberá ser acordado y aprobado por el CEFCA. Esta fase no deberá durar más de 1 mes.
- **Fase 2: Caracterización y Aceptación del detector científico.** El contratista deberá procurar, caracterizar y aceptar un detector científico que cumpla con los requerimientos establecidos en este documento. La aceptación del detector deberá ser aprobada por el CEFCA. Esta fase deberá finalizarse 6 meses después de que el diseño detallado haya sido aprobado por el CEFCA.
- **Fase 3: Construcción, Ensamblado y Verificación.** El contratista deberá fabricar todas las partes de el instrumento. T80Im deberá ser ensamblada en las instalaciones del contratista, donde su funcionalidad será comprobada y verificada. Personal del CEFCA será invitado a participar en el proceso de comprobación para que así sea posible certificar el cumplimiento de los requerimientos. Esta fase terminará con la Aceptación Preliminar de T80Im. La construcción, ensamblado y verificación del instrumento deberá finalizarse 3 meses después de la aceptación del detector científico.
- **Fase 4: Empaquetado y envío al CEFCA.** Tras la Aceptación Preliminar, T80Im será desmontado, empaquetado y enviado al CEFCA, en Teruel. T80Im deberá llegar al CEFCA en menos de 1 mes tras la Aceptación Preliminar.
- **Fase 5: Verificación en el Telescopio.** Una vez en Teruel, CEFCA realizará todas las pruebas necesarias para verificar la integridad y funcionalidad de T80Im. Después, CEFCA instalará T80Im en el T80 para realizar las pruebas de verificación final en cielo. Todo este proceso deberá durar menos de 1 mes. Este proceso terminará con la Aceptación Final.

11. PRESUPUESTO

El presupuesto máximo de licitación asciende a la cantidad de US\$ 354.000 (~245.322 €), IVA incluido, correspondiente a aplicar a US\$ 300.000 (~207.900 €) de base, el tipo general de 18 % de IVA, US\$ 54.000 (~37.422 €).



Número de Doc:	OAJ-T80Im
Fecha:	14 de Abril de 2011
Versión:	6
Página:	18
Autor:	

Zaragoza, a 11 de 5 de 2011
El VICEPRESIDENTE DEL PATRONATO

Fdo: Javier Velasco Rodríguez