

camara infrarroja para el tcs

manual de usuario

Código USU/CIRTCS/01

Preparado por:

Esperanza Páez Mañá

Actualizado por:

Jose Antonio Rodríguez Losada

Departamento de software

Agosto 2008

Índice

1	Introducción	1
1.1	Entorno de desarrollo	2
1.2	Ejecución de la interfaz de usuario	3
1.3	Ventanas de la aplicación	4
1.4	Ficheros de salida	4
2	Panel de Control	5
2.1	Cola de órdenes	6
2.2	Filtros	7
2.3	Cámaras	7
2.4	Exposición	7
2.5	Escritura FITS	9
2.6	Telescopio	12
2.7	Menú del Dicroico	12
2.8	Menú del Telescopio	12
2.9	Menú de Macros	15
2.10	Menú de Abortos	17
3	Panel Informativo	18
3.1	Información de la exposición	18
3.2	Información de procesos	19
4	Panel de Imágenes	20
4.1	Opciones de la visualización	21
4.2	Ventana de visualización	25
5	Utilidades	25
5.1	freecir	25
5.2	summary	25
5.3	fitstape	26
5.4	tartape	26
5.5	ximage	26
6	Una sesión de observación	26
7	Calibrado de la cámara	29
8	Errores	31
8.1	Tipos de errores	31
8.2	Listado de errores	32
9	Cain-3	40

1 Introducción

La Cámara Infrarroja es un instrumento de observación diseñado y construido en el Area de Instrumentación del IAC destinado a uso común en el telescopio Carlos Sánchez. El astrónomo

gobierna la Cámara a través de una estación de trabajo Sun en la que se ha implementado el software de la interfaz de usuario. Este documento explica el funcionamiento y uso de dicha interfaz, sin entrar en cuestiones técnicas, detallando las distintas ventanas y opciones que ofrece.

Con una visión general, la Cámara Infrarroja, en su conjunto, consta físicamente de tres grandes elementos diferenciados.

- Un criostato de nitrógeno líquido (LN2) contiene el elemento sensible de la Cámara: un detector de HgCdTe, denominado Nicmos 3, sensible de 1 a 2.5 micras (de J a K) con un formato de 256 x 256 píxeles. Cada píxel tiene 40 micras de lado con una resolución aproximada de 0.5 segundos de arco por píxel.
- Delante del detector se localizan dos ruedas, una con ocho filtros espectrales y la otra con dos cámaras, diversos elementos ópticos y un cierto número de sensores de presión y temperatura. Externamente a la ventana del criostato se sitúa el dicroico encargado de separar el haz de luz visible del infrarrojo.
- La interfaz de usuario -desarrollada en una estación de trabajo Sun- se comunica por fibra óptica con el controlador del detector y por línea serie con los mecanismos de las ruedas de filtros, cámaras, y motores del dicroico. Además contempla una comunicación con el PC de control del telescopio que permite recoger información constante de los parámetros de cada medida.

1.1 Entorno de desarrollo

La interfaz de usuario ha sido desarrollada en una estación de trabajo Sun bajo el sistema operativo Solaris, el entorno de gráfico de ventanas OpenWindows (versión 3.4) y el juego de *widgets* de OpenLook (OLIT 3.4 + X11 R5). Como cualquier programa diseñado en un entorno de ventanas, las entradas del usuario y las salidas de la aplicación serán a través de sub-ventanas haciendo imprescindible el uso del ratón.

La máquina Sun empleada es una Sparc 20 con 96 megabytes de memoria RAM, un disco externo de 9 gigabytes, una unidad de cinta exabyte y un lector CD-ROM. Todo el software de la interfaz de usuario está localizado en el disco duro interno de la máquina por lo que el astrónomo debe trabajar y tomar sus datos desde el directorio “/scratch/cir” instalado a propósito para ello, nunca desde el disco interno local “/local/home”.

Las imágenes que produce el detector llegan a la Sun a través de una fibra óptica para terminar en una tarjeta especial instalada en la máquina. Esta transmisión es rapidísima, pero al tiempo de exposición definido para la adquisición hay que añadir lo que tarda la Sun en recoger la imagen, reordenar los cuadrantes del detector, mostrar al usuario la información pertinente a través de las ventanas, escribir los datos de la imagen en el disco duro y pintar la imagen en la ventana de visualización. En la siguiente tabla se muestra una aproximación de estas tardanzas: el tiempo mínimo es la suma de recoger, reordenar y mostrar la información; la columna FITS indica lo que tarda la escritura a disco duro; y la última columna cuenta la visualización de una imagen completa sin zoom.

Máquina	RAM (Mbytes)	Mínimo (ms)	FITS (ms)	Imagen (ms)

Sparc 20	96	30	20	60
----------	----	----	----	----

Estas medidas se han realizado usando la Sun exclusivamente para la Cámara Infrarroja; es decir, sin estar operando otras aplicaciones simultáneamente. La multitarea resta tiempo de proceso a la interfaz de usuario y puede provocar *swapping* (retirada momentánea de memoria de la aplicación) a disco.

Es muy importante, por tanto, si se quiere la máxima velocidad, cerrar el resto de las aplicaciones. Puede dejarse un *filemanager* o una terminal X, pero nunca una aplicación como los grandes paquetes astronómicos “*iraf*”, “*idl*” o similar.

1.2 Ejecución de la interfaz de usuario

La orden de ejecución de la interfaz de usuario es una llamada a una macro con argumentos en línea de comandos. La llamada debe hacerse desde el directorio de trabajo donde se quieren recibir los datos. Cada vez que un usuario entra en la Sun de la Cámara se crea de forma automática un subdirectorio de “/scratch/cir” con el nombre la fecha del día (coincidirá con las raíces de los ficheros de salida de la aplicación). De esta manera queda ordenado y separado los datos de cada noche de observación.

/scratch/cir/23jan96> cir -u username

donde

username: es un argumento obligatorio con el identificativo del usuario.

La aplicación puede llamarse indistintamente desde una terminal X o desde una *command tool* y opera como cualquier otra aplicación de ventanas: los menús surgen apretando el botón derecho del ratón, los *buttons* se activan pinchándolos con el botón izquierdo del ratón y la aplicación se termina cerrando la ventana madre desde el menú que surge de su barra superior (opción “Quit”).

Como normas generales notaremos en la aplicación que:

- Un button con un triángulo en su extremo derecho indica que es un menu button: de él surgen varias opciones que se despliegan apretando el button con la tecla derecha del ratón. Pinchando un menu button con la tecla izquierda del ratón se activa la opción defecto de su menú que, en esta aplicación, es siempre la primera.
- Salvo los menus buttons, todos los buttons se activan pinchándolos con la tecla izquierda del ratón. Los hay ovalados y rectangulares aunque su forma no importa.
- Un button cuyo rótulo acaba en tres puntos suspensivos indica que la acción correspondiente surge con una ventana popup window, la cual siempre contendrá un button “OK” que acepta la orden, un button “Cancel” para anular la petición y un button “Help” relativo a esa opción.
- Los errores y notificaciones de la aplicación se muestran en una *notice shell* o ventana que surge cuando se produce el aviso y bloquean a la aplicación; es decir, la única acción que se permite es el enterado de la notificación pulsando el *button* “OK” de la *notice shell*. En caso de mensajes al usuario, una vez dado el enterado, la

aplicación cierra la *notice shell* y sigue su curso. Cuando el aviso se refiere a un error fatal, la propia aplicación se encarga de concluir el programa.

1.3 Ventanas de la aplicación

La aplicación puede verse como tres ventanas independientes, que surgen al ejecutar la aplicación, donde cada una de ellas tiene una finalidad concreta.

1. **Panel de Control:** es la ventana madre principal. Contiene una barra de menú -con el título de la interfaz- donde se localiza la opción “Quit” que finaliza la aplicación. Desde esta ventana el usuario controla la Cámara (en adelante, a menudo identificaremos como Cámara al conjunto del detector, ruedas, dícroico y telescopio); aquí están todas las órdenes posibles y aquí se recogen las entradas que afecten a su comportamiento. Se coloca en la esquina superior izquierda de la pantalla.
2. **Panel Informativo:** esta segunda ventana se coloca debajo del Panel de Control y contiene información de la exposición que está siendo procesada en cada momento. Es una ventana meramente informativa y no tiene acción alguna sobre la aplicación.
3. **Panel de Imágenes:** la tercera ventana abierta se sitúa en la esquina superior derecha de la pantalla y se refiere a la visualización de las imágenes. Esta ventana nada tiene que ver con la Cámara; se limita a controlar como se muestran las imágenes.

Cada una de estas ventanas y todas las *popup windows* que surgen de las distintas opciones de los *menu buttons* llevan asociado un *button* “Help” localizado, generalmente, a la derecha de la ventana. Al pinchar este *button* se abre una nueva *popup window* de ayuda al usuario donde se encuentra un breve comentario de la ventana u opción en cuestión.

La ventana de ayuda es única, es decir, cada *button* apunta a una dirección determinada de un largo texto de ayuda. La barra de *scroll* de su izquierda permite un movimiento hacia adelante o hacia atrás pudiendo recorrer el texto entero.

1.4 Ficheros de salida

La interfaz de usuario produce unos ficheros de salida que registran tanto el curso de la sesión de observación como las imágenes tomadas. Los ficheros creados cumplen el formato *standard* astronómico FITS y cuando son de texto, sin imágenes, consisten en una gran cabecera con la información escrita con descriptores de comentarios. Todos los ficheros pertenecientes a una noche de trabajo llevan incluida la fecha en la raíz de su nombre, siete caracteres que:

- Los dos primeros son el número del día en que comenzó la sesión. Para agrupar bajo la misma raíz toda una noche de observación, se entiende como un mismo día desde las 12 de la mañana hasta las 12 de la mañana siguiente. Por ello, si se empieza a observar a las ocho de la tarde del día 6 de Noviembre, el fichero de imágenes producido a las 2 de la madrugada siguiente llevará como número de día el 06.
- Los tres siguientes caracteres indican el mes del día marcado. Los meses se escriben con las tres primeras letras en minúsculas de su nombre en inglés. Así, el caso anterior se representaría por 06nov.

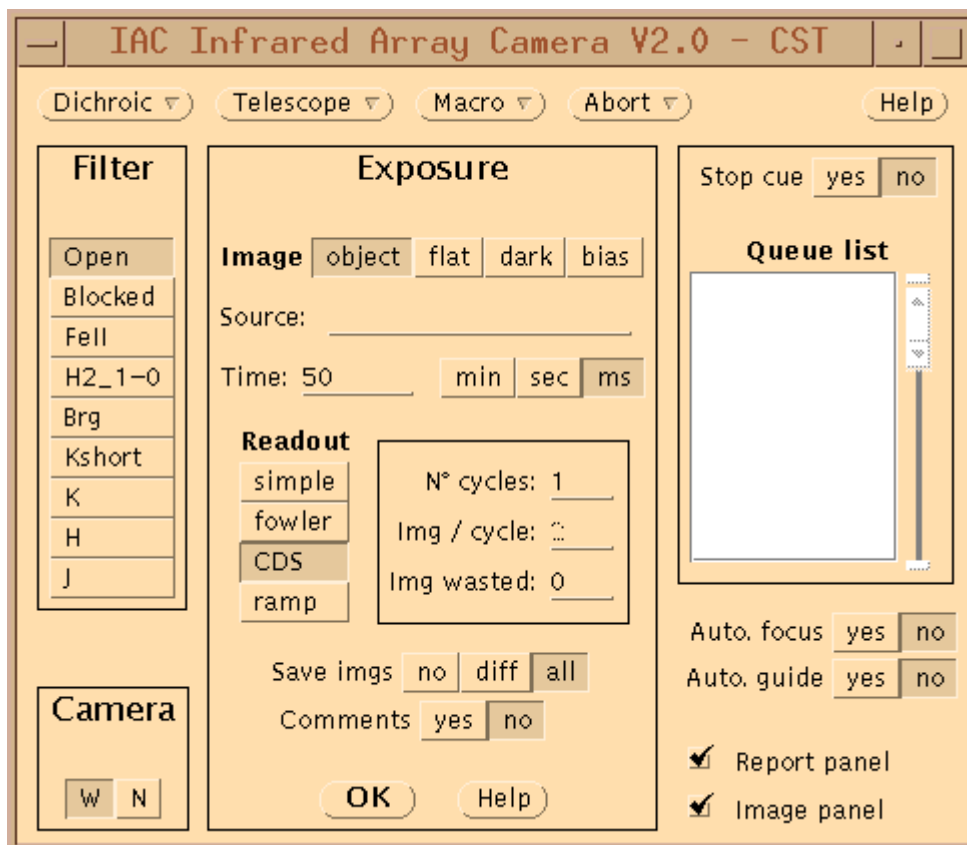
- Los dos que siguen son los dos últimos dígitos del año en cuestión. El día anterior del año 1995 tendrá, por tanto, una fecha igual a 06nov95.

Las extensiones de los nombres indican el tipo de fichero. Hay tres extensiones distintas pero todas con tres caracteres además del punto:

- Extensión “.fit”: son los ficheros de imágenes. Además estos ficheros añaden a la fecha de su raíz, un subguión “_” seguido de tres dígitos correlativos (empiezan a numerar en 001) según se van solicitando exposiciones. Entonces, la primera exposición del día ejemplo será salvada en 06nov95_001.fit.
- Extensión “.log”: con esta terminación se crea el fichero logging que registra todo lo que sucede durante la ejecución. El registro se refiere, principalmente, a las acciones del usuario sobre la Cámara y, en su caso, anotando condiciones anómalas. Hay un sólo fichero por día y distintas ejecuciones se van concatenando al final del fichero. El día de ejemplo anterior tendrá asociado el fichero de registros 06nov95.log.
- Extensión “.err”: de forma análoga al fichero de registros, el fichero de errores se distingue con esta extensión. Todos los fallos de la aplicación, vengan de donde vengan, se escriben en este fichero adjuntando la hora exacta y el motivo por el que se produjo el error. El ejemplo anterior corresponde al fichero **06nov95.err**.

2 Panel de Control

La ventana principal, la que controla tanto la Cámara como la sesión, es el Panel de Control. Cualquier acción hacia los controladores o el telescopio (usualmente lo englobamos como Cámara) surge de aquí y únicamente con su barra de menú se puede finalizar la aplicación. Dentro de la ventana se puede reconocer (ver figura) varias zonas enmarcadas y una serie de *buttons*.



2.1 Cola de órdenes

El usuario se comunica con la Cámara por medio de una serie de órdenes que la configuran y le ordenan tomar alguna acción. Podemos clasificar estas órdenes en seis grupos: cambios de filtro, cambios de cámara, exposiciones, movimientos del dicroico, del telescopio y abortos. Los cinco primeros son bloqueantes en el sentido de que mientras se está ejecutando una de sus órdenes, no puede ejecutarse ni otra del mismo tipo ni ninguna exposición. Además, una exposición en curso impide la ejecución de cualquier otra orden bloqueante. El último grupo son órdenes no bloqueantes que siempre se lanzan y ejecutan inmediatamente.

Cuando una orden está bloqueada se coloca en espera al final de una cola de órdenes y, de tanto en tanto, la aplicación comprueba si puede lanzar la primera de la lista, en cuyo caso la envía y suprime de la cola. Este bloqueo de acciones capacita a la aplicación crear, en tiempo de ejecución, una cola de órdenes de usuario conservando cada una sus parámetros particulares. De esta manera, el usuario puede solicitar exposiciones de un objeto en distintos filtros, distintas cámaras y/o distintos modos de lectura del detector que tiene la seguridad de que hasta que una exposición no termine, no comienza la siguiente con sus correspondientes valores.

En la parte derecha del Panel de Control hay un marco (*scrolling list*) que muestra todas las órdenes que el usuario solicita a la Cámara. Esta lista de acciones es sólo informativa, no se puede interactuar con ella para borrar o insertar órdenes. Cuando una orden de la cola es lanzada hacia la Cámara se muestra oscureciendo dicha orden en la lista, como si estuviera hundido el botón. Justo encima de la lista hay una opción para congelar y descongelar la cola. Una parada de la cola implica que, desde ese momento, no se envían a la Cámara más órdenes bloqueantes (no afecta a las otras) en espera del descongelamiento. Es recomendable que, ante un error, la primera acción del usuario sea congelar la cola de órdenes hasta la identificación completa del problema.

2.2 Filtros

La serie de filtros disponibles para la observación están situados, dentro de un rectángulo con borde negro, en la parte izquierda del Panel de Control. Directamente, al pinchar uno de estos rectángulos, se envía la solicitud de cambio de filtro. Si no hay ninguna otra orden que bloquee la petición, la orden sale hacia la Cámara; si debe ser bloqueada, se pone al final de la cola de órdenes en espera. La orden de filtro se bloquea a ella misma, a los cambios de cámara y a las exposiciones.

Cuando se solicita una exposición de imágenes se adopta el último filtro seleccionado antes de la solicitud. Si la orden de exponer queda en cola, recordará el filtro elegido entonces, no el que pudiera estar pinchado cuando le toca el turno a la exposición en espera.

2.3 Cámaras

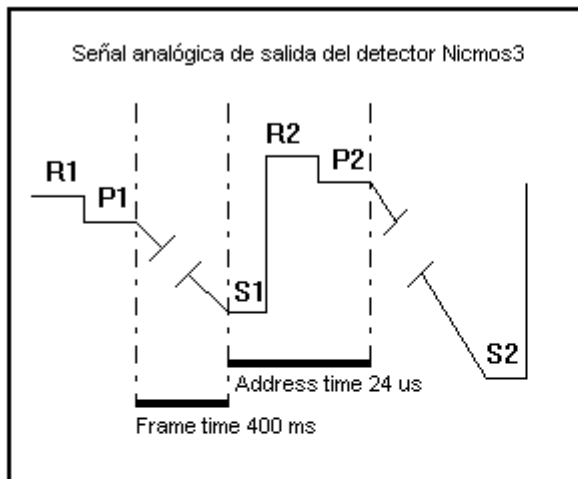
La serie de cámaras disponibles para la observación están situados, dentro de un rectángulo con borde negro, en la parte inferior izquierda del Panel de Control, debajo de los filtros. Directamente, al pinchar uno de estos rectángulos, se envía la solicitud de cambio de cámara. Si no hay ninguna otra orden que bloquee la petición, la orden sale hacia la Cámara; si debe ser bloqueada, se pone al final de la cola de órdenes en espera. La orden de cámara se bloquea a ella misma, a los cambios de filtro y a las exposiciones.

Cuando se solicita una exposición de imágenes se adopta la última cámara seleccionada antes de la solicitud. Si la orden de exponer queda en cola, recordará la cámara elegida entonces, no la que pudiera estar pinchada cuando le toca el turno a la exposición en espera.

2.4 Exposición

En general, una exposición consiste en una o varias imágenes tomadas en las mismas condiciones que se solicitan con un pinchazo del *button* “OK” del marco central del Panel de Control. Antes de pinchar este *button* hay que definir todas las entradas, incluido el modo de salvar las imágenes.

- Tras el título de “**Image**” hay cuatro *buttons* rectangulares que marcan qué tipo de imagen se va a observar: si un objeto estelar, si una medida del flat field, si corriente de oscuridad o un bias. La elección **no tiene más efecto que su escritura en la cabecera FITS** del fichero que guarde la exposición; no afecta a la Cámara.
- En “Source” el usuario escribe el nombre identificativo de la fuente que va a observar (máximo 18 caracteres).
- El tiempo de integración de cada imagen se selecciona en “Time” donde hay que marcar la unidad de tiempo se está poniendo. En caso de milisegundos el tiempo es un entero, con segundos y minutos puede ser real. El rango del tiempo de integración está entre 50 y 653190 milisegundos para todos los casos salvo para lecturas en modo simple que viene fijado al mínimo.
- Los cuatro *buttons* rectangulares bajo el nombre de “Readout” definen el modo de lectura del detector. Para comprender el significado de cada modalidad, la gráfica siguiente muestra la forma de la señal analógica de salida del detector Nicmos 3.



- “**simple**” es el modo correspondiente a la lectura destructiva del detector, *reseteando* cada píxel inmediatamente después de ser leído y realizando una sola conversión en el lugar S1 para cada píxel.
- “**fowler**” es un tipo de lectura destructiva correlada en la que se efectúan dos conversiones A/D por cada píxel, siendo el resultado de la medida la operación **delta - ped. = S1 - P2**. Los niveles S1 y P2 corresponden al mismo píxel en la misma imagen por lo que la correlación del nivel de señal se lleva a cabo con un nivel de pedestal que, en realidad, corresponde a la siguiente imagen.
- “**CDS**” es otro tipo de lectura destructiva correlada (*Correlated Double Sampling*) en la que se efectúan dos conversiones A/D por cada píxel, siendo el resultado de la medida la operación **CDS = S1 - P1**. Los niveles S1 y P1 corresponden al mismo píxel en imágenes consecutivas por lo que la correlación del nivel de señal se lleva a cabo con el nivel de pedestal que realmente le corresponde.
- “**ramp**” corresponde a varias lecturas del detector en forma no destructiva. Los píxeles son direccionados, efectuándose conversiones A/D del nivel de señal, pero no son *reseteados* hasta después de un cierto número de lecturas. De esta forma se obtiene una rampa de niveles de señal de cuyo ajuste posterior resultará la medida requerida. El tiempo de integración es el referido a la rampa total, no a cada punto de la rampa.
- A la derecha de los modos de lectura del detector están sus parámetros asociados:
 - “**Nº cycles**” indica el número de medidas que se realizan con estas condiciones (entre 1 y 1000).
 - “**Img / cycle**” es el número de imágenes de cada medida o ciclo (menor de 64).
 - “**Img wasted**” es el número de imágenes que se desprecian al principio y al final de cada medida en modo “fowler”.

Cuando el usuario ya ha seleccionado todas las entradas y previamente ha solicitado el filtro adecuado, la cámara adecuada y establecido el modo de salvar las imágenes, puede pinchar el *button*

“OK” dentro del marco de la exposición. Sólo entonces se registran todos los parámetros y se envía la petición a la cola de órdenes. La solicitud queda numerada y registrada y cuando las imágenes que le corresponden lleguen de la Cámara, la aplicación sabe a qué petición pertenecen. Las exposiciones son órdenes que se bloquean a ellas mismas, a los cambios de filtro, a los cambios de cámara, a los movimientos del dicróico y a los del telescopio.

2.5 Escritura FITS

Debajo de los modos de lectura del detector están las opciones relativas a la escritura FITS de las imágenes en disco.

- “Save imgs” indica cuántas imágenes por medida se quieren salvar: “no” no salva ninguna imagen, “diff” guarda la diferencia de los **sumatorios** de las imágenes, y “all” las salva todas. Es necesario tener esta opción definida antes de solicitar imágenes. Una vez apretado el *button* “OK” de la exposición no se puede modificar la opción de escritura ya que es un parámetro que se guarda, como el filtro, con todos los demás de la exposición.
- Sin embargo “Comments” se lee a *posteriori*. Esta opción permite entrar comentarios FITS en la cabecera del fichero de las imágenes y, como lógicamente hasta que las imágenes no lleguen el usuario no juzga el resultado de la medida, el estado de esta opción se lee cuando se procesa la última imagen de la exposición en curso. Si está seleccionado el “yes” se abrirá una ventana *popup window* con ocho líneas (máximo 70 caracteres cada una) para que el usuario pueda teclear los comentarios de la observación recién terminada.

A continuación aparece una muestra de una cabecera FITS, con los cuatro ejes y dos líneas de comentarios, dividida en tres columnas con el descriptor, un valor ejemplo asignado y el comentario de cada línea. El tamaño en bytes de las cabeceras FITS en los ficheros de las imágenes ocupa exactamente dos bloques de 36 líneas cada uno, independientemente de los comentarios del fichero.

Descriptor	Valor	Comentario
SIMPLE	T	FITS standard
BITPIX	16 ó 32	Signed integers
NAXIS	4	Number of axes
NAXIS1	256	#pixels / row
NAXIS2	256	Rows
NAXIS3	5	Img / cycle
NAXIS4	6	Cycles
NIMAGES	28	Number of images written

BSCALE		1.000000e+00	Real = tape * bscale + bzero
BZERO		32768 ó 0	Offset applied to real pixel values
DATATYPE	'signed int	'	Pixel type
IMAGETYP	'object	'	Image type
OBJECT	'nombre del objeto	'	Source name
IRFILTER	'H	'	Spectral filter band
CAMERA	'W	'	Plate scale: W=1"/px, N=0.4"/px
SETTIME		0.0e+00	SDSU controller set time (sec)
EXPTIME		5.000000e-03	User exposure time (sec)
READOUT	'simple	'	Detector readout mode
FRAME	'[1:256, 1:256]	'	Original size full frame
SERIES		10	Number of cycles solicited
POINTS		5	Number of reads per cycle
WASTED		0	Number of images wasted
DATE-OBS	'2000-01-17	'	Date of data acquisition (yyyy-mm-dd)
TIME-INI	'02:10:26	'	First acquisition hour (hh:mm:ss)
TIME-END	'02:10:28	'	Last acquisition hour (hh:mm:ss)
INSTRUME	'CAIN-2	'	Infrared array bidimensional
DETECTOR	'Nic3	'	Nicmos 3 detector
DETTEMP		7.700000e+01	Detector temperature (K)
SN2TEMP		7.700000e+01	Cold plate SN2 temperature (K)
LN2TEMP		7.700000e+01	Cold plate LN2 temperature (K)
INNPRESS		0.000000e+00	Inner tank pressure (mbar)
BIAS		500	Bias (mvolt)
GAIN		8.500000e+00	Gain (e-/adu)
RDNOISE		70	Maximum read noise in CDS mode (e-)

BBTEMP		0.000000e+00	Black body temperature per calibration (K)
TELESCOP	'Carlos Sanchez	'	1.5m Carlos Sanchez Telescope (CST)
TELFOCUS	'	'	Telescope focus
TELTEMP	'	'	Telescope temperature (K)
PRESSURE	'	'	Barometric pressure (mbar)
WINDSPEE	'	'	Wind speed
WINDDIRE	'	'	Wind direction
HUMIDITY	'	'	Humidity
AIRMASS	'	'	End airmass
UT	'	'	End universal time (hh:mm:ss)
ST	'	'	End sidereal time (hh:mm:ss)
RA	'	'	Right ascension (hh:mm:ss)
DEC	'	'	Declination (dd:mm:ss)
EPOCH	'	'	Epoch of right ascension and declination
ZD	'	'	Zenith distance (dd:mm:ss)
ORIGIN	'IAC	'	Instituto de Astrofísica de Canarias
OBSERVAT	'Teide	'	Teide Observatory of Canary Islands
OBSERVER	'acl	'	Observer name or identification
PROGRAM	'iac	'	Author executable
DATE	'2000-01-17	'	Date file written (yyyy-mm-dd)
FILENAME	'06nov95_030.fit	'	Name of this image file
STATUS	'aborted	'	Termination mode (concluded, aborted, error)
COMMENT	línea 61		
COMMENT	línea 62		
END			

2.6 Telescopio

Debajo del marco informativo de la cola de órdenes hay dos opciones que permiten activar/desactivar dos controles del telescopio.

- “**Auto. focus**” indica en “yes” que cada vez que se realice un cambio de filtro o de cámara se actualizará el foco del telescopio con el offset necesario para que el foco vuelva a ser el correcto.
- “**Auto. guide**” indica en “yes” que se activa el autoguiado en el telescopio.

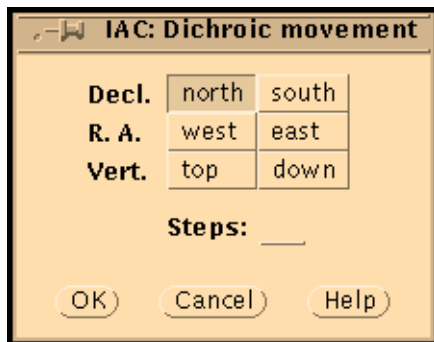
2.7 Menú del Dicroico

La parte superior la ventana principal recoge una serie de *menu buttons* de los cuales, el primero, contiene una única opción para el movimiento del espejo dicroico. Este espejo está montado sobre tres ejes perpendiculares que permiten un movimiento fino, pero no grande, del objeto en el campo. El movimiento del dicroico, aunque casi inmediato, bloquea cualquier otra petición de moverlo y a las exposiciones.

Dichroic ...

Cada solicitud puede deslizar el espejo dicroico sobre uno de sus ejes un cierto número de pasos. Además, los tres ejes son coincidentes con el eje de declinación, con el de ascensión recta, y con la traslación vertical.

- “**Decl.**” mueve en declinación.
- “**R.A.**” mueve en ascensión recta.
- “**Vert.**” mueve la mesa de traslación vertical.
- “**Steps**” es el número de pasos que debe dar (entre 0 y 255).



2.8 Menú del Telescopio

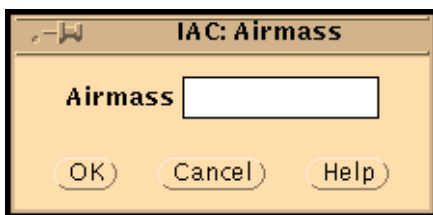
A la derecha del *menu button* del dicroico está el *menu button* relativo al telescopio. Las opciones que contiene son muy simples, no se pretende aquí sustituir al PC de Control, ni poder gobernar totalmente las acciones del telescopio. Por un lado se incluyen una orden de apuntado y otra de desplazamiento, de modo que pueden intercalarse en la cola de órdenes y realizar observaciones en coordenadas diferentes. Estas órdenes bloquean cualquier otro movimiento del telescopio y a las exposiciones. Por otro lado se incluyen un serie de opciones para el control del foco del telescopio y una opción para el cambio de rayo en el autoguiado del telescopio.

La comunicación con el telescopio es a través de una línea serie RS232 y suele ser lenta, no por la línea en sí, sino porque mover el telescopio es un proceso pausado. En cualquier caso, son órdenes prescindibles y, de hecho, pueden realizarse las observaciones sin esta comunicación.

Es muy importante notar que mover el telescopio desde la interfaz de usuario puede dejarlo sin autoguiado dependiendo de lo que se aleje de su referencia.

Airmass ...

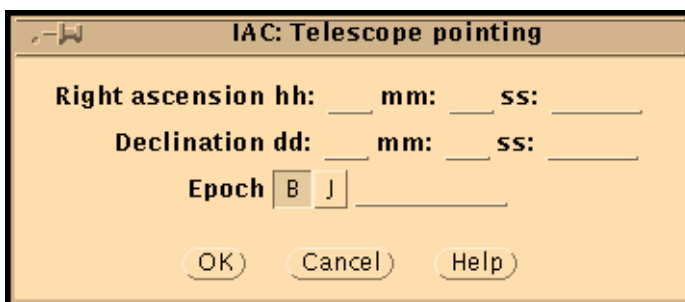
Esta primera opción es informativa, pregunta la masa de aire actual y la muestra en la ventana asociada. Debido a que la orden es casi inmediata, puede usarse también para saber si la comunicación con el telescopio está abierta. Como todas las órdenes de este menú, si no hay comunicación, en cada mandato se reintenta abrir la línea serie.



Pointing ...

Se debe recordar siempre que, después de apuntar el telescopio con esta opción, hay que activar el autoguiado desde el PC de Control o cualquier otro sistema que contemple la acción.

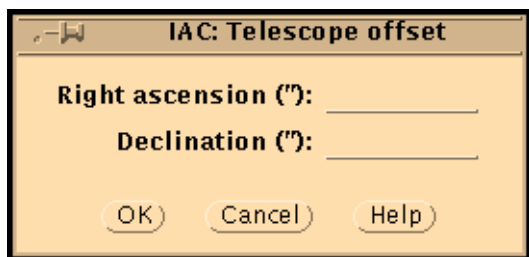
- “**Right ascension**” tiene tres entradas para la ascensión recta en horas, minutos y segundos.
- “**Declination**” también tiene tres entradas para la declinación en grados, minutos y segundos. La montura del telescopio impone un límite en la declinación observable: entre -40 y +84 grados.
- “**Epoch**” indica el año de las coordenadas y el sistema de calendario (**B**esseliano o **J**uliano).



Offset ...

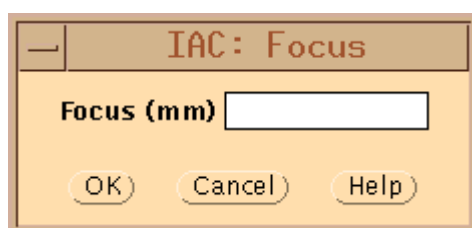
Si el movimiento que se quiere realizar es mayor que el máximo aceptable por el espejo dicróico, podemos realizar un desplazamiento del telescopio.

- “**Right ascension**” recoge los segundos de arco de desplazamiento en ascensión recta.
- “**Declination**” los segundos de arco en declinación.



Show Focus ...

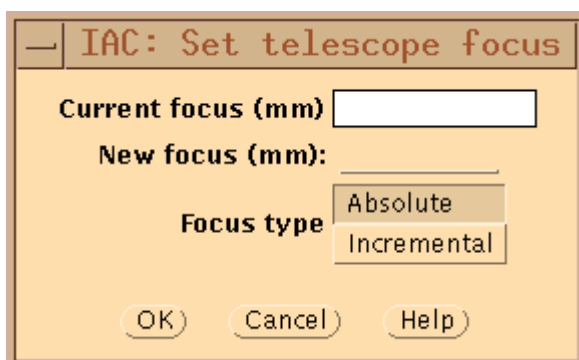
Esta opción es informativa, pregunta el foco actual y lo muestra en la ventana asociada. Debido a que la orden es casi inmediata, puede usarse también para saber si la comunicación con el telescopio está abierta. Como todas las órdenes de este menú, si no hay comunicación, en cada mandato se reintentará abrir la línea serie.



Set Focus ...

Cambia el valor actual del foco del telescopio.

- “Current focus” muestra el valor actual del foco.
- “New Focus” es el nuevo valor del foco que se va a asignar.
- “Focus Type” determina el tipo del valor de foco del campo anterior. Si es absoluto el valor de foco será el introducido en el campo “New Focus”, si es incremental el valor de foco será la suma del foco actual en el momento de ejecutarse esta orden y el offset introducido en el campo “New Focus”.



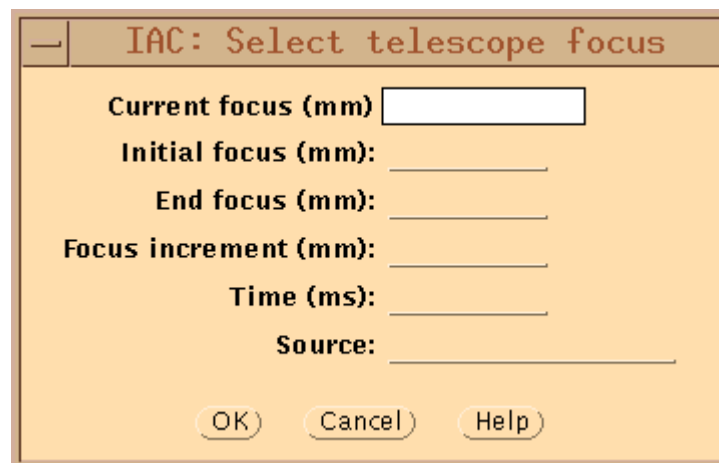
Select Focus ...

Calcula el mejor foco de entre los valores de la lista determinada por el foco inicial, el foco final y el incremento.

Justo después de haber pulsado el OK se debe seleccionar una caja de datos de tamaño fijo sobre una exposición tomada automáticamente por la aplicación. Esta caja se selecciona determinando el

centro de la misma con el botón izquierdo del ratón. La aplicación muestra inicialmente la caja por defecto en el centro del primer cuadrante. El mejor foco es el resultado del ajuste de una parábola sobre los valores de una función de mérito obtenida para cada foco. La función de mérito se obtiene de los parámetros del ajuste de una gaussiana, que se calculan sobre la caja de datos seleccionada en la exposición inicial.

- “**Current focus**” muestra el valor actual del foco.
- “**Initial Focus**” es el valor inicial de la lista de focos a testear.
- “**End Focus**” es el valor final de la lista de focos a testear.
- “**Focus increment**” es el incremento para los valores intermedios que van desde el valor del foco inicial al final.
- “**Time**” es el tiempo de exposición para todas las imágenes tomadas para cada uno de los focos de la lista.
- “**Source**” es el nombre identificativo de la fuente que va a observar (máximo 18 caracteres).



2.9 Menú de Macros

Una sesión de observación cualquiera suele transcurrir como combinaciones de las cinco órdenes que forman el grupo de órdenes bloqueantes: cambios de filtro, cambios de cámara, exposiciones, movimientos del dicroico y del telescopio. Variando los distintos parámetros propios de cada orden se puede reproducir una observación como una sucesión ordenada de peticiones, con la ventaja añadida de que los parámetros de cada orden son siempre los mismos. Si se escribe esta colección de órdenes en un fichero texto con un formato preestablecido, se tiene lo que en adelante identificaremos como un fichero macro.

El formato de las macros es muy simple, intuitivo y bastante flexible.

- El nombre dado al fichero puede ser cualquiera, con o sin extensión.
- El fichero debe contener la secuencia de órdenes deseada con los parámetros elegidos.

- Cada orden en una línea.
- Los espacios o líneas extras blancos son ignorados.
- Puede incluirse comentarios en cualquier punto del fichero escribiendo una admiración ‘!’ como primer caracter de línea.
- En ningún momento hay distinción entre mayúsculas y minúsculas.

Las distintas órdenes que acepta una macro son exclusivamente las bloqueantes y cada una de ellas debe incluir la serie de parámetros (con un orden establecido) que le corresponden. Primero hay que poner la orden en cuestión, luego dos puntos ‘:’, y a continuación los argumentos propios de cada solicitud. Así, un fichero macro genérico es una colección cualquiera de las siguientes órdenes:

1. **Dichroic** : (sense) <steps>
2. **Telescope pointing** : <hh> <mm> <ss.> , <dd> <mm> <ss.> , B|J <year.>

Puede abreviarse como **Pointing**.

3. **Telescope offset** : <arc sec ra.> <arc sec dec.>

Puede abreviarse como **Offset**.

4. **Telescope focus** : [+/-] <focus>

Puede abreviarse como **Focus**.

5. **Telescope autoguiding** : (fov | off) | bs <beam>

Puede abreviarse como **Focus**.

6. **Filter** : (filter)
7. **Camera** : (camera)
8. **Exposure** : (image) (name), (readout) <cycles> [<img/cycle>] [<wasted>], <ms>, (save)
 - simple => simple <cycles> , <time ms = 50> (ej. simple 1, 50)
 - fowler => fowler <cycles> <img/cycle> <wasted> , <time ms> (ej. fowler 1 8 2, 400)
 - CDS => CDS <cycles> <wasted = 0> , <time ms> (ej. CDS 1 0, 400)
 - ramp => ramp <cycles> <img/cycle> , <time ms> (ej. ramp 1 12, 400)

9. **End**

La palabra clave “End”, que indica el final de la macro, es facultativa y no tiene por que coincidir con el final del fichero sino que puede ser utilizada como cualquier punto de parada.

Los paréntesis y corchetes de la notación anterior sólo indican el tipo de argumento al que se refieren y no deben aparecer en el fichero macro. El patrón de cada orden siempre se rige por el formato que tiene la orden en su ventana correspondiente del Panel de Control (los parámetros son los mismos y las cadenas referenciadas son los rótulos de su ventana).

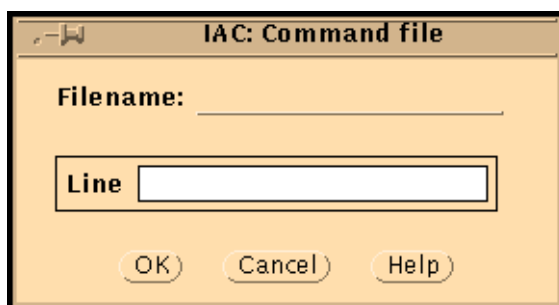
- Los < > representan números con formato idéntico a las entradas por ventana. La notación < .> indica números reales.
- Los () deben ser sustituidos por cadenas iguales a los rótulos de los *buttons* en ventana. Es suficiente la primera palabra.
- Los [] indican argumentos dependientes de los anteriores.
- Los | son “o exclusivos”.
- Se deben incluir las comas que se indican.

El *menu button* situado a la derecha del *menu button* del telescopio es el menú de las macros. Como el del dicróico, sólo tiene una opción: la que lee e incorpora un fichero macro al final de la cola de órdenes de usuario.

Macro ...

La ventana *popup window* que se abre al pinchar esta opción tiene como entrada el nombre del fichero macro. Cuando se pincha el *button* “OK”, se abre el fichero, se lee una línea, se comprueba su sintaxis y se verifica los valores de sus argumentos. Si la petición es correcta se envía la solicitud al final de la cola de órdenes de usuario y se procede a la lectura de la siguiente línea. En caso contrario se detiene la lectura del fichero y se notifica el error indicando el número de línea y la palabra fallada en el rectángulo blanco inferior.

- “**Filename**” acepta el nombre del fichero macro en disco. Si está en otro directorio se debe incluir la ruta completa.



2.10 Menú de Abortos

El siguiente *menu button* del Panel de Control se refiere a las órdenes de abortar. A diferencia de los casos anteriores, las opciones de este menú no llevan asociada una *popup window* sino que se ejecutan directamente al seleccionar la opción; es decir, la cancelación de la orden se produce en el momento de pinchar la opción del *menu button*.

Es importante notar que, salvo el caso de abortar la cola, el aborto sólo tiene efecto sobre la orden activa; no se puede anular la enésima orden en espera, ni abortar la siguiente orden de algún tipo, etc. Lógicamente, las órdenes de abortar se lanzan en el momento de su solicitud, no pueden bloquearse

ni ponerse en cola, ya que precisamente se refieren a la acción que en este momento se está ejecutando.

Queue

Esta primera opción es la complementaria de las siguientes. Abortar la cola de órdenes significa anular todas las órdenes en espera, las no activas, las que están bloqueadas esperando que finalice quien las bloquea. Al seleccionar esta opción veremos como todas las órdenes de la *scrolling list* del Panel de Control se hundan como si ya se hubieran procesado.

Exposure

La orden de abortar la exposición en curso consume cierto tiempo. Debe notificarse a la Cámara que deje de tomar imágenes, recoger las que ya se hayan producido y estén por la red y, en su caso, ajustar el fichero FITS para que tenga en cuenta que hay menos imágenes de las solicitadas (en ninguna circunstancia se borra el fichero o se desechan imágenes). Entonces, el resultado de abortar una exposición no siempre es inmediato, puede transcurrir cierto tiempo entre la solicitud y el final de la exposición. Cuando llega la última imagen tomada antes de la interrupción, en su caso, se abre la ventana de comentarios FITS para poder grabar las causas de la interrupción.

Camera o Filter

Opciones para abortar la solicitud de cambio de cámara o de filtro entendiéndose que queda activa la anterior situación.

Telescope

Si el telescopio está apuntando o realizando un desplazamiento puede anularse la orden con esta opción. Como cualquier orden de abortar, después de la interrupción deja paso a la siguiente orden que estuviera bloqueando. Si se está realizando una selección de foco se anularán todas sus ordenes asociadas, es decir, todos los pares de órdenes (telescope focus, exposure).

Dichroic

Debido a que el dichroico se mueve muy rápido, esta opción apenas se utiliza, pero en caso de hacerlo, aborta el movimiento solicitado.

3 Panel Informativo

El Panel Informativo es la ventana situada debajo del Panel de Control cuyo objetivo es mostrar los parámetros de la exposición en curso. Es una ventana puramente informativa, no tiene acción alguna sobre la Cámara ni sobre las imágenes y todos sus *buttons* son insensibles al ratón. Aunque esta ventana comienza abierta puede cerrarse desde el Panel de Control con el *check button* que tiene en su parte derecha inferior.

The image shows a software window titled 'Panel Informativo' with a light orange background. It is divided into three main sections:

- Statistics:** A vertical column on the left containing six input fields labeled 'Min', 'Max', 'Mean', 'Line', and 'Ntot'.
- Current exposure:** A central area with two columns of input fields. The left column has five fields, and the right column has five fields labeled 'Set (ms)', 'Time (ms)', 'Img / cyc', 'N° cycles', and 'Cycle'.
- Control Panel:** A vertical column on the right containing five checkboxes labeled 'Dichroic', 'Telescope', 'Filter', 'Camera', and 'Exposure'. Below these is a 'Queue' checkbox. At the top right of this section is a 'Help' button.

3.1 Información de la exposición

Las dos zonas enmarcadas con un rectángulo negro en la parte central e izquierda del panel muestran información de la exposición en curso.

- “**Current exposure**” contiene los parámetros que trae la exposición actual. Deben coincidir con los que el usuario definió y se escriben en la cabecera FITS del fichero correspondiente. Los *buttons*, de arriba a abajo, y de izquierda a derecha, muestran:
 - filtro
 - tipo de medida
 - nombre del objeto
 - modo de lectura del detector
 - nombre del fichero FITS en disco
 - tiempo de integración (milisegundos) adaptado al detector
 - tiempo de exposición (milisegundos) que definió el usuario
 - número de imágenes por ciclo
 - número de ciclos
 - ciclo actual

- “**Statistic**” muestra una estadística de la última imagen de la exposición, de modo que hasta que no llegue, no se refrescan los campos. Si la sustracción del cielo está activa, éstos valores se refieren a la imagen resultante de haber restado el cielo (imagen visualizada).
 - valor mínimo de la imagen
 - valor máximo
 - valor medio
 - en su caso, número de la línea ejecutándose de la macro activa
 - número total de imágenes de la ejecución

3.2 Información de procesos

En la parte derecha del panel se muestra el estado de las órdenes bloqueantes. Dentro del rectángulo negro se localizan 6 *buttons* con un cuadrado a su lado. El color de este cuadrado indica el estado de la orden: blanco es libre, negro es activo (en ejecución).

- “**Dichroic**” en negro indica que el espejo se está moviendo y la orden no ha concluido. En blanco quiere decir que no hay ninguna orden del dichroico ejecutándose.

- “**Telescope**” en negro indica que el telescopio está moviéndose, o se está cambiando el foco o se está activando/desactivando el autoguiado, o se está cambiando el rayo del autoguiado. En blanco es que no hay ninguna orden del telescopio activa. Si el título de “Telescope” aparece borroso significa que no hay comunicación abierta y, en ese caso, cuando se escriba la cabecera FITS del fichero, ni siquiera se intenta un diálogo con el PC de Control para pedirle información del telescopio (descriptores en blanco). Si se desea reabrir la comunicación, antes de solicitar una exposición, se puede preguntar la masa de aire con el menu button del Telescopio.

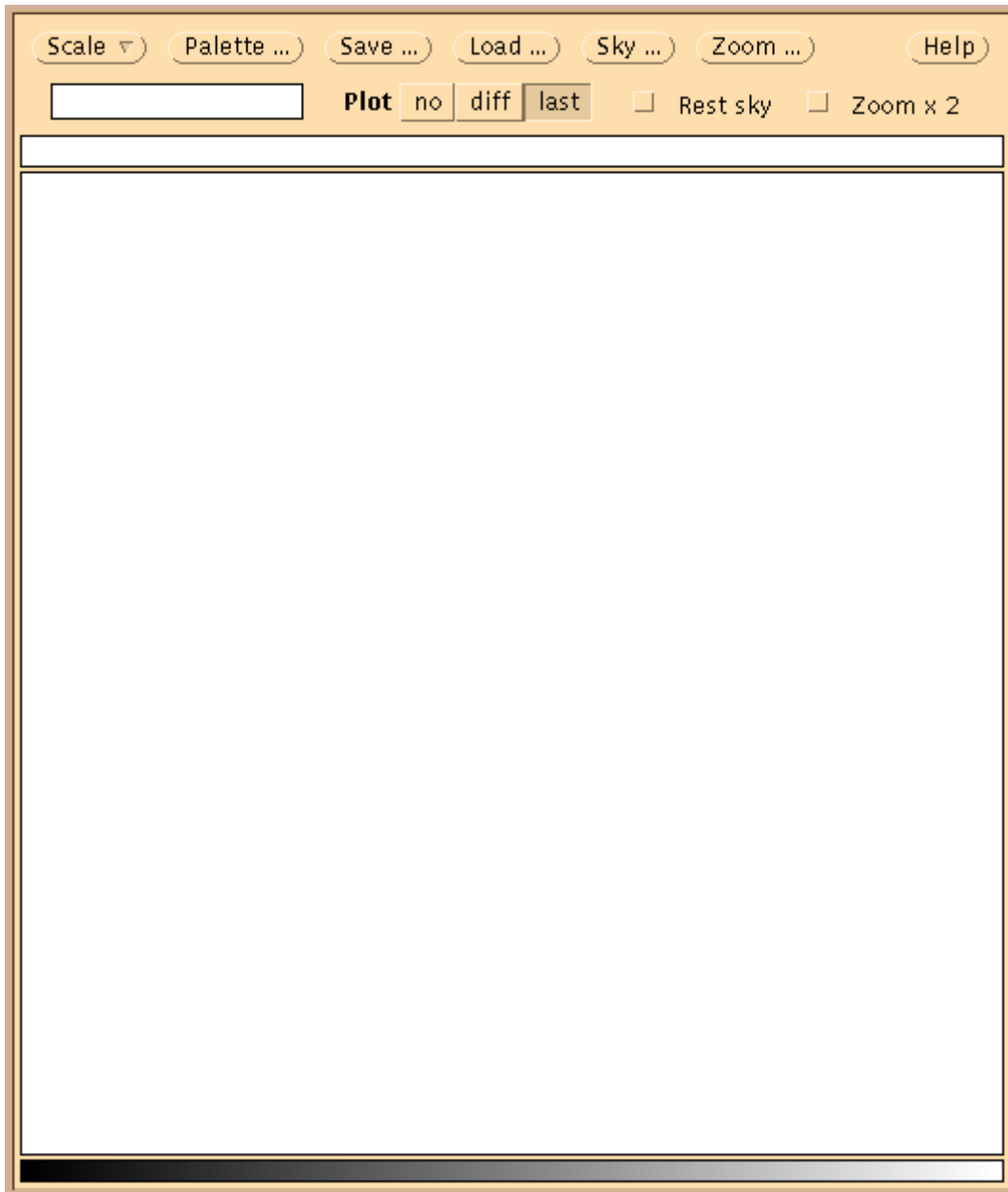
- “**Filter**” en negro indica que la rueda de filtros aún se está moviendo. Se pone blanco si no hay ninguna orden de cambio de filtro activa.

- “**Camera**” en negro indica que la rueda de cámaras aún se está moviendo. Se pone blanco si no hay ninguna orden de cambio de cámara activa.

- “**Exposure**” en negro indica que hay una exposición en curso, que están saliendo sus comandos hacia la electrónica o que aún se están tomando imágenes. Hasta que no llegue la última de las imágenes pertenecientes a dicha exposición no se pone blanco.
- “**Queue**” en negro marca que hay órdenes en cola en espera de poder ejecutarse. En blanco indica que no hay ninguna orden pendiente.

4 Panel de Imágenes

La tercera ventana que se muestra abierta al ejecutar el programa es el Panel de Imágenes situado en la esquina superior derecha de la pantalla.



Este panel es relativo a la visualización de las imágenes y contiene una serie de opciones que manipulan el *display*. El proceso de pintar una imagen en pantalla es, con mucho, el más lento de la aplicación, por lo que se recomienda controlar el número de imágenes a visualizar si se desea una velocidad continuada en la adquisición de datos.

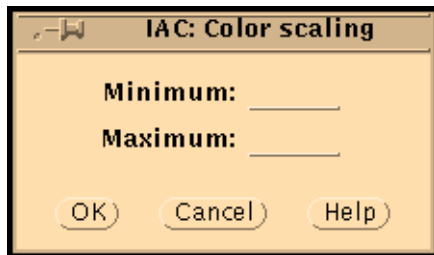
4.1 Opciones de la visualización

En la parte superior del panel se localizan una serie de opciones que manipulan la visualización de las imágenes. Como recomendación general se deben usar estas opciones únicamente si no hay una exposición en curso. Tanto el cambio de escala como los accesos al disco (paletas, lecturas, escrituras) son procesos costosos que, solicitados en medio de una exposición, pueden frenar la recepción de las imágenes.

Scale

Cuando la resolución de los conversores de la Cámara es de 16 bits, el rango de las imágenes netas (sin promedios ni substracciones) puede extenderse desde -32768 a +32767. El nivel más oscuro (fondo de cielo) corresponde al valor -32768, el nivel medio al valor 0, y el nivel más brillante al +32767 (aunque la saturación empieza alrededor de las +10000 cuentas).

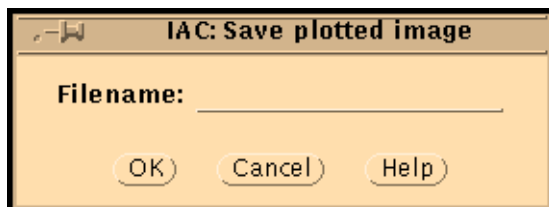
- “**Auto scale**” realiza una escala automática entre el máximo y el mínimo de la imagen.
- “**Select scale**” abre una *popup window* para entrar el máximo y el mínimo.



Save ...

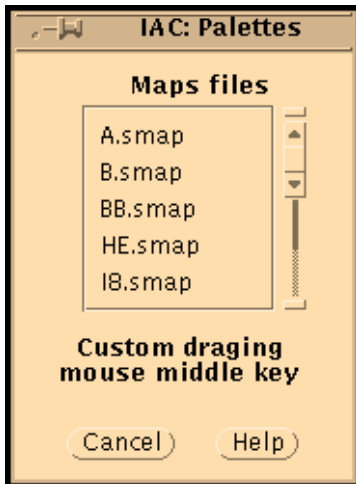
Permite al usuario salvar en disco, con formato FITS, la última imagen pintada. Únicamente se salva una imagen por fichero y en él se escribe la mínima cabecera necesaria: no se registra ni el nombre del objeto, ni el filtro, ni la cámara, ni el modo de observación, sólo las dimensiones de la imagen.

- “**Filename**” recoge el nombre del fichero en disco donde salvar la imagen. El fichero no debe existir.



Palette ...

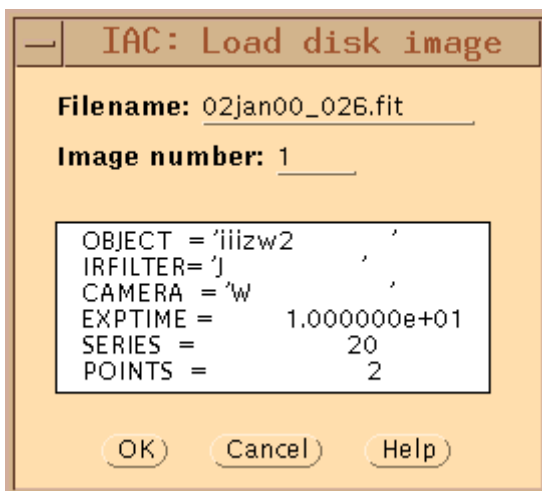
La ventana *popup window* que abre esta opción contiene una lista con todas las paletas de colores disponibles. La nueva paleta se instala, simplemente, pinchando su nombre con el ratón.



Load ...

Visualiza cualquier imagen FITS en disco además de mostrar, en el rectángulo blanco inferior de la *popup window*, un extracto de la cabecera (objeto, filtro, cámara, tiempo de integración, ciclos e imágenes por ciclo) siempre que el fichero contenga los descriptores reconocidos por la aplicación.

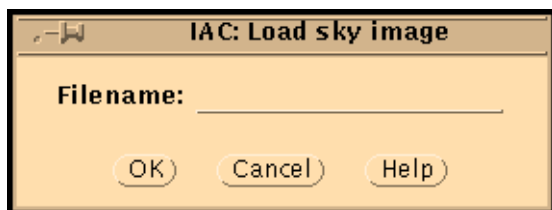
- “**Filename**” es la entrada para el nombre del fichero FITS, incluida la ruta si está en otro directorio (no se aceptan variables de entorno).
- “**Image number**” es el número de la imagen dentro del fichero.



Sky ...

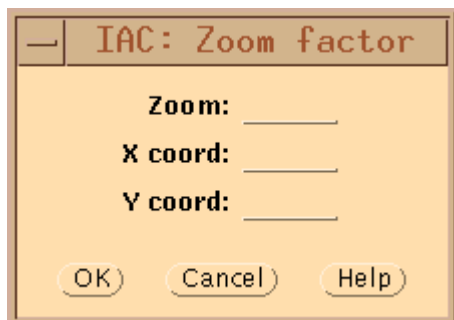
Oblong button que abre una *popup window* donde el usuario define el nombre del fichero FITS en disco que almacena una imagen que será tomada como fondo de cielo y guardada en memoria hasta nueva petición.

- “**Filename**” recoge el nombre del fichero FITS en disco que contiene la imagen que se quiere como fondo de cielo.



Zoom ...

Esta opción permite al usuario definir cualquier factor de zoom a la imagen visualizada, y queda activo hasta nuevo cambio del factor.



Ya hemos comentado que el proceso de visualización de imágenes es lento, pero si encima tiene el zoom puesto, es muchísimo más lento (unas cuatro veces más). Por ello, para lograr una ejecución ágil y sincronizada de la adquisición de datos, se recomienda encarecidamente sólo poner el zoom cuando no se están recibiendo imágenes.

Zoom x 2

Opción de zoom con factor dos. Este factor amplía la imagen al máximo de la ventana, ya que está creada de 512 x 512 píxeles. El suprimir el zoom es volver la imagen a su tamaño original.

Rest sky

Con una imagen de cielo previamente registrada, este *check button* activa o desactiva la sustracción. La sustracción del cielo consiste en restar a la imagen que viene de la Cámara la imagen guardada como cielo. Esta resta afecta exclusivamente a la visualización de la imagen y a la estadística de sus píxeles en caso de ser la última de la exposición. Nunca se sobrescribe la imagen original ya que es la que se guarda en el fichero FITS de las imágenes de la exposición. La sustracción es efectiva hasta que el usuario desactiva el *check button*.

La sustracción del cielo necesita recorrer completamente dos imágenes para crear una tercera. Este bucle es costoso y se añade a la carga de la visualización en pantalla. Depende de muchos factores y de la ocupación de la máquina pero, siendo optimistas, podemos aumentar 40 milisegundos al tiempo que consume la visualización de la imagen original.

Plot

En la parte central del panel hay tres opciones para fijar el modo de visualización de las imágenes: “no” no muestra ninguna imagen, “diff” muestra la diferencia de los **promedios** y “last” visualiza el último promedio. En modo rampa, tanto “diff” como “last” visualizan el ajuste a la rampa.

Además, en la parte izquierda del panel, en un rectángulo blanco aparece el nombre del fichero FITS en disco al cual pertenece la imagen visualizada.

4.2 Ventana de visualización

La región de visualización abarca el resto del Panel de Imágenes distinguiéndose tres zonas: el rectángulo superior alargado y estrecho, el cuadrado grande central y la paleta de colores inferior.

- El **rectángulo superior**, cuando hay una imagen pintada, muestra tres números. El primer par coincide con la posición del cursor sobre la imagen. El tercer número es el valor, en cuentas, del píxel donde se encuentra el ratón.
- El **cuadrado con fondo blanco** que se extiende justo debajo es la zona donde se muestran las imágenes. Su tamaño es de 512 x 512 píxeles y la imagen se pinta siempre centrada con origen en la esquina superior izquierda. El **botón del medio** del ratón desplaza el contraste de la paleta de colores hacia el blanco -a la derecha- o hacia el negro -a la izquierda-. El centro de la ventana corresponde con el punto medio del contraste.

5 Utilidades

Hay una serie de macros útiles, ajenas a la interfaz de usuario, destinadas a facilitar al astrónomo alguna tarea. Para ejecutar cualquiera de estas utilidades basta con teclear el nombre y, en su caso, dar los argumentos necesarios.

5.1 freecir

En caso de una terminación anómala de la aplicación (de “cir”) puede quedar reservada memoria compartida o un proceso hijo convertido en “zombie”. Esto no debiera pasar nunca pero ante una orden “kill” o un “control C” no se asegura la liberación completa del programa. Si esto ocurriera no debe ejecutarse de nuevo la aplicación sin antes limpiar sus posibles restos. La macro “freecir” realiza esta tarea y deja la máquina en condiciones de seguir trabajando.

Aunque no se haya controlado el final de la aplicación puede detectarse una salida errónea si, al ejecutar de nuevo el programa, da errores al reservar la memoria compartida. Cualquier fallo de arranque se soluciona llamando primero a esta macro.

```
/scratch/cir/06nov95> freecir
```

5.2 summary

La ejecución de la interfaz produce un fichero *logging* (ver sección 1.4) que registra todas las peticiones del usuario a la Cámara de forma exhaustiva. Hay un único fichero por noche y de él se puede extraer lo relevante de cada solicitud de exposición.

Esta utilidad lee el fichero de registros indicado en la línea de comandos para crear otro con igual raíz y extensión “.usr” donde escribe exclusivamente las peticiones de exposición con todos los parámetros asociados. Hay que notar que el registro se refiere a las solicitudes, de manera que los parámetros anotados son los que se pidieron y no pueden incluir información que llega de la Cámara ni del telescopio.

El nuevo fichero también sigue el formato FITS en forma de una gran cabecera, sin datos, con la información escrita con descriptores de comentarios.

```
/scratch/cir/06nov95> summary <fichero_log>
```

5.3 fitstape

Cuando se ha terminado una sesión de observación, el usuario debe llevarse sus datos en el exabyte conectado a la Sun y luego limpiar el directorio. Esta macro copia en cinta todos los ficheros localizados en el directorio siguiendo el formato FITS. El hecho de seguir las normativas de FITS obliga a los ficheros a ser de un tamaño especial y estar escritos cumpliendo ciertas pautas. Por tanto, no deben volcarse con esta macro ficheros que no cumplan el formato FITS ya que la grabación de los datos resultaría errónea.

/scratch/cir/06nov95> fitstape [ficheros]

Como ejemplos:

/scratch/cir/06nov95> fitstape

/scratch/cir/06nov95> fitstape 02mar94.* 03mar94.*

5.4 tartape

Si no se desea una escritura FITS puede llamarse a esta utilidad para realizar la copia de los ficheros. Esta macro utiliza la orden UNIX “tar” por lo que únicamente puede ser leído con la misma orden. Por supuesto, esta forma de grabación impide transportar datos entre distintos sistemas operativos, pero si en el centro de trabajo se dispone de máquinas con sistemas operativos UNIX, pueden llevarse los datos de esta manera. Como la macro anterior, si no se especifican ficheros se copia el contenido de todo el directorio.

/scratch/cir/06nov95> tartape [ficheros]

Como ejemplos:

/scratch/cir/06nov95> tartape

/scratch/cir/06nov95> tartape ??jan??.*

5.5 ximage

“ximage” es un sencillo programa de visualización de imágenes FITS. De hecho, es un extracto de la ventana de visualización de imágenes de la interfaz de usuario que permite ejecutarse como programa independiente. Es interactivo y acepta unos pocos comandos para manipular la imagen.

/scratch/cir/06nov95> ximage <ancho_ventana> <alto_ventana>

6 Una sesión de observación

En este apartado vamos a simular una sesión de observación que realice los pasos más comunes con los que se va a encontrar el astrónomo. Por supuesto no es una guía a seguir sino un resumen o referencia rápida de las opciones más usuales.

Supongamos que tenemos tiempo de observación para la noche del 6 de Noviembre de 1995 y que queremos **observar la estrella HR 1140 en el filtro J y la cámara N**. Una secuencia posible sería:

1. Apuntar con el PC de Control, no con la Sun ya que queremos el autoguiado, a la estrella HR 1140. Esperamos a que termine.

2. Ponemos el filtro J.
 - Filtro: **button J**
3. Ponemos la cámara N.
 - Cámara: **button N**
4. Solicitamos una exposición sin salvarla a disco para comprobar como vienen las imágenes.
 - Image: object
 - Source: HR 1140
 - Time: 1200 ms
 - Readout: simple
 - N° cycles: 10
 - Save imgs: no
 - **button OK**
5. Esperamos a las imágenes y repetimos el punto 3 ajustando el tiempo de integración dependiendo de la saturación. Cambiamos el modo de lectura, si podemos, según la relación señal-ruido obtenida.
6. Ahora solicitamos la exposición con la escritura activada.
 - Save imgs: **all** (fichero 06nov95_001.fit)
 - Comments: **yes**
 - **button OK**

Queremos observar esa misma estrella **100 veces en los filtros H y K sin espera** entre las medidas. Habitualmente, se tiende a coger un número grande de imágenes para reducir el ruido.

1. Ponemos el filtro H.
 - Filtro: **button H**
2. Solicitamos la primera exposición sin comentarios FITS para que no se abra la ventana de comentarios al llegar la última imagen, ya que comenzará a salir la segunda exposición inmediatamente.
 - N° cycles: **100**
 - Save imgs: **all** (fichero 06nov95_002.fit)
 - Comments: **no**
 - **button OK**
3. Mandamos el filtro K a la cola.

- Filtro: **button K**
4. Solicitamos otra exposición sin espera.
 - Save imgs: **all** (fichero 06nov95_003.fit)
- **button OK**

Cuando está llegando la vigésima imagen de la solicitud en H nos damos cuenta que se ha metido una nube. Queremos **abortar esa exposición y esperar** a que pase la nube antes de que salga la solicitud de K. Además, sería bueno registrar los motivos de la parada en la cabecera FITS de la exposición interrumpida.

1. Paramos la cola de órdenes.
 - Stop Que: **yes**
2. Activamos los comentarios FITS ahora; no importa que esté empezada la exposición.
 - Comments: **yes**
3. Abortamos la exposición en curso con el *menu button* de Abortar.
4. Cuando concluye la exposición interrumpida se abre la ventana de comentarios y escribimos las causas.
5. Esperamos a que pase la nube.
6. Una vez despejado descongelamos la cola para continuar observando.
 - Stop Que: **no**

Ahora queremos **mover el telescopio un poco** del punto actual. Habrá que llevar cuidado que la estrella que le sirve de referencia no se le salga del campo.

1. Primero comprobamos que la comunicación con el telescopio está abierta preguntando la masa de aire con el *menu button* del Telescopio.
 2. Si hay comunicación realizamos un desplazamiento.
 - Right ascension: **60**
 - Declination: **60**
- **button OK** de la ventana *popup window*

Por último queremos tomar **muchas imágenes lo más rápidamente** posible.

1. Cerramos todas las aplicaciones externas grandes que estén abiertas.

2. Definimos los parámetros de la exposición sin comentarios. De ocurrir algo ya los solicitaremos después.
 - Time: **400 ms**
 - N° cycles: **100**
 - Save imgs: **all** (fichero 06nov95_004.fit)
 - Comments: **no**
 - **button OK**
3. La primera imagen se mostrará en pantalla e, inmediatamente después, inhibimos la visualización. De tanto en tanto, podemos ponerla de nuevo, ver una imagen, e inhibirla después.

Una vez terminada la sesión de observación salimos del programa y pasamos los datos a cinta.

1. Si nuestra máquina de trabajo es también una Sun con Solaris y preferimos usar el comando “tar”, llamamos a la macro “tartape”.
 - **tartape 06nov95***
2. No debemos olvidar limpiar el directorio para no llenar el disco duro.
 - **rm 06nov95***

7 Calibrado de la cámara

Los resultados que aparecen en este apartado han sido obtenidos bien en el laboratorio, bien en observaciones de servicio en el telescopio Carlos Sánchez, con un detector Nicmos 3 operativo en la última fecha del manual (Marzo 1996). Un detector distinto puede suponer cambios de algunos parámetros. Para mayor información consultar el “Manual de operaciones”.

- **Detector:** el detector de la Cámara es un HgCdTe Nicmos 3 (Rockwell Int) de grado científico, que cumple las siguientes especificaciones:

	Especificación	Valor posible
Formato (píxeles)	256 x 256	256 x 256
Ancho del píxel (micras)	40	40
Factor de llenado	> 90%	> 95%
Eficiencia cuántica (a 77 K) a 1.2 micras	> 40%	> 50%

a 2.35 micras (pico)	> 50%	> 60%
Longitud onda de corte (micras)	2.5	2.5
Ruido de lectura (a 77 K) (elec: e-)	< 50	< 30
Corriente de oscuridad (a 77 K) (bias=500 mV) (en e-/s)	< 10	< 0.1
Capacidad del pozo de carga (con bias=500 mV, en e-)	> 200000	> 250000
Píxeles activos	> 95%	> 99%
Temperatura segura más baja de operación (K)	60	35

- **Cámara:** para las pruebas con la Cámara completa se han utilizado los siguientes parámetros prefijados:

Parámetro	Valor
Bias (mV)	500 (en los 4 canales)
Ganancia etapa amplificadora	15
Nivel LOW relojes (V)	0
Nivel HIGH relojes (V)	5
Temperatura de operación (K)	77
Resolución conversores A/D	16 bits (de -32768 a +32767 adus)
Velocidad Ethernet	2.5 imágenes / sg (aprox. 330 Kbytes/sg)

Con estos parámetros se obtuvo las siguientes características técnicas:

Parámetro	Valor
Tamaño del pozo de carga	~ 200000 electrones (e-)
Paso adus => electrones	5.35 e-/adu

Corriente de oscuridad	7 - 8 e-/sg aprox.
Nivel de oscuridad	-30000 adus aprox.
Nivel de saturación	+10000 adus aprox.
Rango lineal	40000 adus aprox.
Ruido de lectura (tipo SIGNAL)	~ 80 adus
Ruido de lectura (tipo CDS)	< 30 adus

Y las siguientes características astronómicas:

Parámetro	Valor
Tamaño del píxel	0.4 - 0.5 segundos de arco
Campo	2 x 2 minutos de arco aprox.
FWHM media	1 segundo de arco
PSF	1.6 segundos de arco (4 píxeles)
Magnitud límite J	falta calibración
Magnitud límite H	+ 15 (con 1 σ en 1 sg) + 17 - 17.5 (con 1 σ en 10 sg)
Magnitud límite K	+ 14 (con 1 σ en 1 sg)

8 Errores

Este apartado da cuenta de los posibles mensajes de error con los que se puede encontrar un usuario durante la ejecución de la interfaz. Cada vez que se produce un fallo, no sólo se muestra al usuario un mensaje de error sino que también, ese mismo mensaje, se registra al final del fichero de errores de la noche (ver sección 1.4) incluyendo la hora en que ocurrió.

8.1 Tipos de errores

Podemos hacer dos clasificaciones distintas de los tipos de error atendiendo al momento de su aparición y a la gravedad del mismo.

1. Si el error se produce **tempranamente**, en el arranque de la aplicación y antes de que se creen las ventanas, el mensaje se mostrará en la salida *standard* de errores (por defecto la terminal). Cualquier error producido en estos estados de la aplicación son insalvables de manera que la ejecución no continúa y las ventanas no llegan a crearse. En estos casos lo único que se puede hacer es detectar el motivo del fallo y subsanarlo antes de reintentar una nueva ejecución.

2. Si la aplicación ya ha creado y mostrado las ventanas de la interfaz, entonces el error es **tardío** y el mensaje aparecerá en una *notice shell* con un *button* “OK”. Estas *notice shells* bloquean la aplicación en el sentido de que ignoran cualquier otra acción del usuario que no sea el pinchazo sobre su *button* “OK” como reconocimiento y enterado del aviso. Este tipo de errores no suele ser crítico y la aplicación sigue su curso normal sin efectos dañinos.

Otra clasificación diferente de los errores es distinguirlos como fatales y no fatales, o lo que es igual, como insalvables o simples notificaciones.

1. Los errores **fatales** son producidos por algún malfuncionamiento crítico y dejan a la aplicación incapacitada para continuar ejecutándose. Cuando el usuario pinche el *button* “OK” de la *notice shell* de notificación, la aplicación cierra ventanas, ficheros, etc. y finaliza la ejecución.
2. Los errores **no fatales** sólo pueden producirse con la aplicación en marcha y las ventanas creadas, de manera que siempre se muestran en una *notice shell* en modo bloqueante. El hecho de que la aplicación no acepte otra acción que el enterado del error no significa que esté congelada a la espera sino que, aunque la ejecución siga su curso, la única respuesta aceptable por parte del usuario (ratón) es el pinchazo del *button* “OK” de la ventana.

8.2 Listado de errores

A continuación se incluye la lista completa de errores de la aplicación clasificándolos en función del momento de su aparición.

Errores tempranos

Todos son fatales provocados por algún malfuncionamiento o defecto de configuración del software de la Cámara. Antes de un nuevo reintento se debe localizar el fallo y solucionarlo.

- **1 Undefined CAMERAHOME environment value**

La variable de entorno CAMERAHOME está definida en el fichero “\$HOME/.postlogin”. O el fichero no existe o ha sido modificado suprimiendo esta asignación.

- **2 Undefined CAMERAFILES environment value**

La variable de entorno CAMERAFILES está definida dentro de la macro “cir” y apunta a un subdirectorio de CAMERAHOME. Se debe comprobar el contenido de la macro y la existencia del subdirectorio.

- **3 Undefined XENVIRONMENT environment value**

La variable de entorno XENVIRONMENT está definida dentro de la macro “cir” y apunta al fichero de recursos “Iac” de CAMERAFILES. Se debe comprobar el contenido de la macro y la existencia del fichero.

- **4 Too much images in directory. Save and delete**

Existen más de 10000 ficheros de imágenes en el subdirectorio. No se puede ejecutar la aplicación hasta que no se vacíe un poco el subdirectorio.

- **11 Unable to open the errors file**

Por alguna razón no se puede abrir o crear el fichero de errores de la ejecución. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **12 Write error in the errors file**

Por alguna razón no se puede escribir en el fichero de errores de la ejecución. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **13 Unable to open the logging file**

No se puede abrir o crear el fichero *logging* de registros de la ejecución. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **14 Write error in the logging file**

No se puede escribir en el fichero *logging* de registros de la ejecución. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **21 Unable to open file 'Commands'**

Incapaz de abrir el fichero “\$CAMERAFILES/Commands” que contiene todos los comandos hacia la Cámara y sus *flags* de bloqueo. Puede que no exista el fichero o no tenga permiso de lectura.

- **22 File 'Commands' has incorrect format**

La aplicación abre “\$CAMERAFILES/Commands” pero encuentra un error de formato al leer el fichero. Se debe consultar el documento de diseño detallado de la interfaz de usuario para comprobar el formato adecuado.

- **23 File 'Commands' needs more commands**

El fichero “\$CAMERAFILES/Commands” tiene el formato correcto pero está incompleto. Es decir, faltan comandos por incluir.

- **24 Unable to open file 'Filters'**

Incapaz de abrir el fichero “\$CAMERAFILES/Filters” con los filtros activos y sus huecos asociados en la rueda de filtros.

- **25 File 'Filters' has incorrect format**

La aplicación abre “\$CAMERAFILES/Filters” pero encuentra un error de formato al leer el fichero. Se debe consultar el documento de diseño detallado de la interfaz de usuario para comprobar el formato adecuado.

- **26 File 'Filters' has none defined filters**

El fichero “\$CAMERAFILES/Filters” no incluye ningún filtro o está vacío.

- **27 Unable to open file 'Cameras'**

Incapaz de abrir el fichero “\$CAMERAFILES/Cameras” con las cámaras activas y sus huecos asociados en la rueda de cámaras.

- **28 File 'Cameras' has incorrect format**

La aplicación abre “\$CAMERAFILES/ Cameras” pero encuentra un error de formato al leer el fichero. Se debe consultar el documento de diseño detallado de la interfaz de usuario para comprobar el formato adecuado.

- **29 File 'Cameras' has none defined cameras**

El fichero “\$CAMERAFILES/ Cameras” no incluye ninguna cámara o está vacío.

- **30 Unable to open file 'Notes'**

Incapaz de abrir el fichero “\$CAMERAFILES/Notes” que contiene todas las cadenas necesarias para la escritura de registros en el fichero *logging* de la ejecución.

- **31 File 'Notes' has incorrect format**

La aplicación abre “\$CAMERAFILES/Notes” pero encuentra un error de formato al leer el fichero. Se debe consultar el documento de diseño detallado de la interfaz de usuario para comprobar el formato adecuado.

- **32 File 'Notes' needs more messages**

El fichero “\$CAMERAFILES/Notes” tiene el formato correcto pero está incompleto. Es decir, faltan cadenas por incluir.

- **33 Unable to open file 'Ranks'**

No se puede abrir el fichero “\$CAMERAFILES/Ranks” que contiene los límites de algunas variables.

- **34 File 'Ranks' has incorrect format**

La aplicación abre “\$CAMERAFILES/Ranks” pero encuentra un error de formato al leer el fichero. Se debe consultar el documento de diseño detallado de la interfaz de usuario para comprobar el formato adecuado.

- **41 Shared memory creation error**

Error en la creación de los segmentos de la memoria compartida que necesita la aplicación. Es posible que la máquina no tenga suficiente memoria debido, por ejemplo, a una anterior terminación inadecuada de la interfaz. Se puede llamar a la utilidad “freecir” e intentar la ejecución.

- **42 Shared memory assignation error**

Error en la asignación de memoria compartida de la aplicación. Es posible que la máquina tenga problemas de memoria debido, por ejemplo, a una anterior terminación anómala de la interfaz. Se puede llamar a la utilidad “freecir” e intentar la ejecución.

- **43 Unable to get message queue**

La aplicación no puede crear la cola de mensajes para la comunicación entre sus procesos. Seguramente la máquina no está en condiciones de trabajar debido a una anterior terminación inadecuada de la interfaz. Se debe llamar a la utilidad “freecir” e intentarlo de nuevo.

- **61 Unable to fork the communication process**

Error desconocido que impide a la aplicación crear sus dos procesos paralelos. Debe haber algo mal configurado en el sistema.

- **-600 al -611 Errores del controlador SDSU**

Errores del controlador de San Diego incorporados en el cambio de toda la electrónica (CAIN-2).

- **-701 al -705 Errores de los mecanismos**

Errores de los mecanismos de los puertos series.

Errores tardíos

Son todos no fatales.

- **71 There is not help implemented**

El fichero de ayuda “\$CAMERAFILES/iac.hlp” no existe o no tiene permiso de lectura.

- **81 Incorrect char : [-128, 127]**

Se espera como entrada un entero dentro del rango [-128, 127].

- **82 Incorrect unsigned char : [0, 255]**

Se espera como entrada un entero dentro del rango [0, 255].

- **83 Incorrect short : [-32768, 32767]**

Se espera como entrada un entero dentro del rango [-32768, 32767].

- **84 Incorrect unsigned short : [0, 65535]**

Se espera como entrada un entero dentro del rango [0, 65535].

- **85 Incorrect integer number**

Se espera como entrada un número entero.

- **86 Incorrect positive integer number**

Se espera como entrada un número entero positivo.

- **87 Incorrect real number**

Se espera como entrada un número real.

- **88 Incorrect positive real number**

Se espera como entrada un número real positivo.

- **101 There is not reply from the telescope**

No se recibe respuesta alguna por parte del PC de Control del telescopio. Probablemente no está bien conectada la línea serie RS232 entre la Sun y el PC.

- **102 Bad reply from the telescope**

Existe comunicación con el PC de Control del telescopio pero parece que éste no entiende o no puede cumplir las órdenes solicitadas desde la interfaz de usuario.

- **103 Telescope coordinates out of limits**

Se ha pedido un movimiento del telescopio que cae fuera de sus límites.

- **104 Telescope timeout**

El PC de control del telescopio no responde a la última orden enviada. Un error grave se ha producido en el PC de control del telescopio.

- **106 Initial focus greater than end focus**

El valor inicial de foco es mayor que el valor final . Escribe un valor inicial menor.

- **107 (Initial focus + increment) greater than end focus**

El valor inicial de foco mas el incremento es mayor que el valor final . Escribe un valor de incremento menor.

- **108 Wait until current selection finish**

Solo una selección de foco puede estar ejecutandose simultaneamente. Espera hasta que acabe la actual selección.

- **109 Valid box size [0, 128]**

El rango válido para la caja de la imagen en la selección de foco es [0, 128]. Selecciona un tamaño menor.

- **110 al 115 Errores en el ajuste de la gaussiana**

Errores producidos cuando es imposible ajustar una gaussiana en el algoritmo de selección del foco óptimo.

- **121 Unable to open the macro file**

Se ha solicitado la lectura y ejecución de un fichero macro que no existe, está en otro directorio, o no tiene permiso de lectura.

- **122 The line starts with an unknown order**

La primera palabra de una línea con una solicitud en un fichero macro debe ser una orden bloqueante. Se debe revisar esta palabra porque la aplicación no la reconoce.

- **123 Out of place or unknown argument**

Aunque la orden solicitada es reconocida por la macro, falla alguno de sus argumentos por sintaxis o por estar desordenado.

- **124 Out of range argument**

El valor asignado a un argumento en un fichero macro está fuera de rango. Los límites de los argumentos de cualquier orden de una macro coinciden con los impuestos cuando se solicitan por ventana.

- **131 Image is not selected**

Se ha solicitado una exposición sin haber definido antes el tipo de imagen que se va a observar.

- **132 Readout is not selected**

Se ha solicitado una exposición sin haber definido el modo de lectura del detector.

- **133 Time factor is not selected**

Se ha solicitado una exposición sin haber definido la unidad del tiempo de integración.

- **134 Save images mode is not selected**

Se ha solicitado una exposición sin haber definido el modo de escritura a disco.

- **141 Failure on sending message**

Error en el envío de un mensaje interno entre procesos. Este fallo significaría un malfuncionamiento en la solicitud de exposición por lo que ésta no ha podido llevarse a cabo. Se puede pedir de nuevo la exposición con los mismos parámetros.

- **142 Failure on reading message**

Error en la lectura de un mensaje interno entre procesos. Este fallo significaría un malfuncionamiento en la solicitud de exposición por lo que ésta no ha podido llevarse a término. Se puede pedir de nuevo la exposición con los mismos parámetros.

- **143 Queue system-wide overtaken**

La cola de mensajes internos de la aplicación está desbordada impidiendo la escritura de nuevos mensajes. Hay algo extraño en el funcionamiento de la aplicación. Se debe avisar al responsable del software de la interfaz.

- **161 Dichroic not placed in the camera**

A transcurrido el tiempo límite de espera para la ejecución de un movimiento del espejo dicróico. La orden no ha sido cumplida y la aplicación sigue adelante pero debería comprobarse por qué no se mueve el dicróico.

- **162 Filter not placed in the camera**

A transcurrido el tiempo límite de espera para la ejecución de un cambio de filtro. La orden no ha sido cumplida y la aplicación sigue adelante pero debería comprobarse por qué no se coloca adecuadamente la rueda de filtros. Además, la siguiente exposición será tomada con un filtro incorrecto lo que hará que cuando lleguen las imágenes la aplicación notifique el desacuerdo.

Como recomendación general, ante un error así, lo mejor es:

1. Abortar la cola de órdenes
2. Descongelar la cola
3. Solicitar el filtro abierto (referencia de la rueda)
4. Esperar a que se coloque
5. Solicitar ahora el filtro deseado

- **163 Camera not placed**

A transcurrido el tiempo límite de espera para la ejecución de un cambio de cámara. La orden no ha sido cumplida y la aplicación sigue adelante pero debería comprobarse por qué no se coloca adecuadamente la rueda de cámara. Además, la siguiente exposición será tomada con una cámara incorrecta lo que hará que cuando lleguen las imágenes la aplicación notifique el desacuerdo.

Como recomendación general, ante un error así, lo mejor es:

1. Abortar la cola de órdenes
2. Descongelar la cola
3. Solicitar la cámara W (referencia de la rueda)
4. Esperar a que se coloque
5. Solicitar ahora la cámara deseada

- **164 Exposure badly performed in the camera**

Algún comando de la orden de exposición no consigue ejecutarse sobrepasando el tiempo límite de espera. Cuando esto ocurre se cancela automáticamente la solicitud de exposición; se recomienda abortar la cola de órdenes y pedirla de nuevo.

- **167 Abort not performed in the camera**

Un incumplimiento de la orden de abortar una exposición es un malfuncionamiento grave del módulo M6 de la electrónica. Lo único que puede hacerse en estos casos es abandonar la aplicación y *resetear* la electrónica.

- **181 Unexpected image arrival**

Por alguna razón ha llegado una imagen de la Cámara sin haberla solicitado o antes de lo esperado. La imagen es ignorada y todo sigue su curso.

- **182 Warning : exposure with incorrect incoming size**

Las imágenes de la exposición actual llegan con unas dimensiones que no son las que se solicitaron. Por supuesto no se desechan y, tanto en la cabecera FITS del fichero que las guarde, como en el Panel Informativo, se mostrará el tamaño con el vienen, no el pedido.

- **183 Warning : exposure with incorrect incoming filter**

Las imágenes de la exposición actual llegan con un filtro distinto al que se solicitó. Por supuesto no se desechan y, tanto en la cabecera FITS del fichero que las guarde, como en el Panel Informativo, se mostrará el filtro con el que vienen, no el esperado.

- **184 Warning : exposure with incorrect incoming camera**

Las imágenes de la exposición actual llegan con una cámara distinta a la que se solicitó. Por supuesto no se desechan y, tanto en la cabecera FITS del fichero que las guarde, como en el Panel Informativo, se mostrará la cámara con la que vienen, no la esperada.

- **201 Unable to open the image output file**

No se puede crear el fichero FITS de las imágenes de la exposición actual. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **202 Write error in the image output file**

Error de escritura en el fichero FITS de las imágenes de la exposición actual. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **211 There is no plotted image**

Se ha solicitado salvar a disco la última imagen visualizada cuando, en realidad, no hay ninguna imagen pintada.

- **212 Filename undefined**

No se ha definido ningún nombre para el fichero que debe guardar la imagen.

- **213 File already exists**

El nombre dado al fichero para salvar la imagen a disco ya existe. No se acepta la sobreescritura.

- **214 Unable to open the output file**

Incapaz de crear el fichero para volcar la imagen a disco. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **215 Write error in the output file**

Error de escritura en el fichero que salva la imagen visualizada a disco. Seguramente hay problemas de espacio en disco.

- **221 Unable to open the input file**

No se puede abrir el fichero indicado. O el fichero no existe o no tiene permiso de lectura.

- **222 Header read error in the input file**

Error en la lectura de la cabecera del fichero indicado. Es probable que el fichero no cumpla el formato FITS *standard*.

- **223 Input file without data**

El fichero indicado no contiene ninguna imagen de datos.

- **224 Data read error in the input file**

Error en la lectura de los datos del fichero indicado. Puede haber problemas con el formato FITS o que no coincida lo indicado en la cabecera con los datos que vienen detrás.

- **235 Unable to liberate shared memory**

Se ha producido un error al intentar liberar los segmentos de memoria compartida. Esto deja la máquina con la memoria reservada impidiendo futuras ejecuciones. Se debe llamar a la utilidad “freecir” para limpiar la memoria remanente independientemente de si se va a continuar trabajando o no.

- **236 Unable to remove message queue**

Se ha producido un error al intentar liberar la cola de mensajes interna de la aplicación. Esto deja la máquina con la cola de mensajes reservada impidiendo futuras ejecuciones no sólo de la interfaz de usuario, sino de cualquier otro programa que intente reservar colas de mensajes. Se debe llamar a la utilidad “freecir” para borrar esta asignación independientemente de si se va a continuar trabajando o no.

9 Cain-3

Cain3 es la migración del software de usuario de la Cámara Infrarroja a Linux (Fedora Core 6). Dicha migración ha implicado cambiar el sistema de ventanas de Sun OpenWindows (OpenLook) por el de Motif (OpenMotif) y el bus de datos (antiguo controlador de San Diego) por un bus compatible con Linux (bus PCI). Del resto, Cain3 mantiene la misma funcionalidad que su predecesor, salvo algunas mejoras incorporadas.

Este capítulo recoge todos los cambios que muestra Cain3 de cara al usuario: en todos los casos son mejoras o modificaciones que se han introducido aprovechando la migración a Linux.

9.1 Ejecución y cierre del programa de usuario

9.1.1 Inicio de la aplicación

La aplicación de usuario ha dejado de estar contenida en una macro para ser simplemente el **ejecutable**. La línea de comandos es la siguiente:

```
% iac <user> [-m] [-v]
```

- **iac** nombre del ejecutable
- **user** argumento obligatorio con el identificador del usuario
- **-m** flag optativo para una ejecución sin mecanismos

- -v flag optativo de debug (traza de toda la ejecución)

En caso de una terminación anómala de la aplicación, el *script* que ahora limpia la memoria compartida y libera todos los recursos es:

% **rmiac**

9.1.2 Final de la aplicación

Antes de cerrar las ventanas, la aplicación **espera** a que la rueda de filtros se coloque en la posición Blocked. Esto hace el final de la aplicación más lento pero garantiza que una inmediata ejecución posterior (que lo primero que hace es mover la rueda de filtros a Open) no entra en conflicto con el movimiento del cierre.

9.2 Panel de Control

9.2.1 Save images

El tipo de imágenes que se guardan en disco en modo Fowler se ha **modificado respecto a Cain2** puesto que antes se guardaba los sumatorios de las imágenes adquiridas (imágenes enteras acumuladas) mientras que Cain3 guarda las imágenes promediadas (después de la división se redondea al entero más cercano). Entonces, si N es el número de imágenes por ciclo:

	all			diff		
	<i>img</i>	<i>its</i>	<i>qué se guarda</i>	<i>img</i>	<i>its</i>	<i>qué se guarda</i>
s imple		6	cruda			-
C DS		6	crudas		2	resta de las 2 crudas
f owler		2	promedios = $\sum / (N:2)$		2	resta de los 2 promedios
r amp		6	crudas			-

9.2.2 Auto focus

Ante un cambio de filtro con el auto-foco seleccionado (recordar que si es una macro debe activarse la opción de auto-foco antes de leer la macro), tanto Cain2 como Cain3 calculan el incremento de foco asociado restando los incrementos:

$$\text{incremento_foco (filtros)} = \text{incremento_filtro_final} - \text{incremento_filtro_inicial}$$

Pero ante un cambio de cámara con el auto-foco seleccionado, el incremento de foco asociado se calcula sumando dos términos. El primer término se calcula como la diferencia de incrementos por cambiar de cámara para el filtro activo (fichero "Filters"):

$$\text{termino_1} = \text{incremento_filtro_camara_final} - \text{incremento_filtro_camara_inicial}$$

El segundo término es el incremento asociado al cambio de cámara (fichero "Cameras"). Este término se ha **modificado respecto a Cain2** puesto que antes se asignaba directamente al incremento asociado a la nueva cámara mientras que Cain3 lo asigna a la diferencia de incrementos (de forma análoga a los filtros):

$$\text{termino_2} = \text{incremento_camara_final} - \text{incremento_camara_inicial}$$

El incremento de foco resultante es la suma de los dos términos:

$$\text{incremento_foco(cámaras)} = \text{termino_1} + \text{termino_2}$$

9.2.3 Queue list

Se ha añadido un **índice** correlativo (cíclico de 1000) delante de cada orden encolada.

9.3 Panel de Estado

9.3.1 Indicadores de estado

Los seis **indicadores** del estado de cada componente se muestran ahora en color:

- verde indica que está libre
- azul si está operando o a la espera de confirmación
- amarillo si la última orden ha sido abortada
- rojo si la última orden ha provocado un error

9.4 Panel de Imágenes

9.4.1 Plot

Esta opción no ha cambiado respecto a Cain2. Sin embargo, como la opción “Save images” sí que ha cambiado, repetimos aquí qué es lo que se visualiza en cada modo.

	last			diff		
	<i>img</i>	<i>its</i>	<i>qué se visualiza</i>	<i>img</i>	<i>its</i>	<i>qué se visualiza</i>
s imple		2	la única imagen		2	la única imagen
C DS		2	la última imagen		2	la resta de las imágenes
f owler		2	el último promedio		2	la resta de los promedios
r amp		2	el ajuste a la rampa		2	el ajuste a la rampa

9.4.2 Scale ...

Se ha **unificado** en una sola ventana *popup* las opciones de escalado automático y escalado manual.

9.4.3 Área de visualización

Ahora es posible **aumentarla** de tamaño (incluso maximizarla) para dar cabida a una imagen extendida debido a un factor de zoom mayor que 2.

9.5 Menús

9.5.1 Abort

Las opciones del menú de aborto han cambiado drásticamente porque parece que en Cain2, salvo el borrado de la cola de órdenes, las demás opciones no eran efectivas. Cain3 admite **sin** ningún problema cualquiera de las cinco opciones del menú de abortos: *Queue*, *Exposure*, *Camera*, *Filter* y *Telescope*. En el caso de un aborto de exposición se salva el fichero

de imágenes con las adquisiciones ya realizadas y se indica en la cabecera FITS la condición de exposición abortada.

9.5.2 Macro

Se ha **agilizado** enormemente la manera de incorporar nuevas órdenes a la cola, de modo que cuando la cola contiene ya muchas órdenes en espera (bien porque ya están encoladas, bien porque la macro es muy larga) lo que antes era lento de gestionar y añadir nuevos nodos, ahora es independiente del tamaño de la cola.

9.5.3 Select focus

En Cain2 la selección del foco óptimo era una opción problemática y un aborto del telescopio con esta orden activa acarreaba consecuencias laterales. Esta opción se ha **modificado respecto a Cain2** de manera que ahora, Cain3, consigue que sea una opción eficaz, rápida y con posibilidad de un aborto limpio.

- el modo de lectura es ahora Fowler (en Cain2 era CDS)
- el número de imágenes por ciclo es 2 (igual que en Cain2)
- el número de series es 1 (Cain2 fijaba 2 series)
- el número de imágenes basura es 2 (para compensar las 2 series de Cain2)
- la escritura a disco se **inhibe**

Hay tres razones para evitar la escritura a disco. La primera es que la búsqueda del mejor foco produce imágenes que no son muy útiles. Además, al guardar a disco la selección se crearían tantos ficheros como focos se establezcan y para cada uno se podrían solicitar comentarios FITS con la subsecuente aparición de una nueva *popup* de comentarios; esto ralentizaría sobremanera todo el proceso. La tercera razón es la viabilidad de abortar la selección (en Cain2 era una opción totalmente dañina): con la escritura a disco habilitada es incontrolable concluir correctamente todas las exposiciones abiertas.