



PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS INTERNOS DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL DE SAN PEDRO MÁRTIR



Cambio del dispersor cruzado del espectrógrafo Echelle.

PTI-OAN:0031

Ilse Plauchu Frayn, Alonso Hernández Landa, Luis Ortiz Espinosa,
Joel Herrera Vázquez & Enrique Colorado Ortiz

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Astronomía, Observatorio Astronómico Nacional, Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ens., B.C., C.P. 22860, Méx.

Resumen

El espectrógrafo de alta resolución Echelle está diseñado para dar simultáneamente una alta resolución espectral ($R = 18,000 @ 5000 \text{ \AA}$) y un gran rango espectral. Este espectrógrafo cuenta con tres dispersores cruzados, los cuales están disponibles para ser instalados en el instrumento. En este documento se describe el procedimiento para llevar a cabo el cambio de dispersor cruzado en el espectrógrafo Echelle. Dicho procedimiento es relativamente sencillo, aunque para llevarlo a cabo se requiere la presencia de dos personas del equipo técnico del OAN-SPM.

Keywords: Telescopio 2.1m, Espectrógrafo Echelle, rejilla Echelle, dispersor cruzado.

Recibido: 06-02-2024

Aceptado: 09-03-2023

Publicado: 11-03-2023

2 IMPORTANCIA DEL PROCEDIMIENTO

Recientemente, se requirió cambiar el dispersor cruzado en el espectrógrafo Echelle. Lamentablemente, no hay documentación actual que describa el procedimiento para este cambio. La última vez que se realizó dicha modificación fue en 1999, y no existen registros del procedimiento utilizado en ese momento. En vista de esta falta de documentación, consideramos crucial contar con un procedimiento escrito para llevar a cabo el cambio de dispersores cruzados en el Echelle.

3 ESPECTRÓGRAFO ECHELLE

El Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (OAN-SPM) cuenta con cinco espectrógrafos, entre ellos el Echelle. Este es un espectrógrafo de alta resolución, el cual está diseñado para dar simultáneamente una alta resolución espectral ($R = 18,000 @ 5000 \text{ \AA}$) y un gran rango espectral.

El Echelle cuenta con una rejilla Echelle de 79 l/mm de ángulo blaze $63^\circ 26'$ y ángulo de incidencia de 71° [1]. Así mismo, el Echelle cuenta con tres dispersores cruzados (*cross-dispersers*) enlistados en la Tabla 1. El dispersor cruzado de 900 l/mm se usaba comúnmente cuando el detector era una placa fotográfica. Hoy en día, el dispersor cruzado de mayor uso en el Echelle es el de 300 l/mm, mientras que el uso del dispersor cruzado de 150 l/mm es poco común.

Estos dispersores cruzados se encuentran en el mismo lugar donde son almacenadas las rejillas de difracción del espectrógrafo Boller & Chivens. En la Figura 1, se muestra la caja donde está almacenado el dispersor cruzado que no está actualmente en uso.

Tabla 1. Dispersores cruzados del espectrógrafo Echelle.

Rejilla	Líneas / mm	Ángulo blaze
Dispersor cruzado 1	150	$3^\circ 44'$
Dispersor cruzado 2	300	$4^\circ 18'$
Dispersor cruzado 3	900	$14^\circ 18'$



Figura 1. Caja donde es almacenado el dispersor cruzado del espectrógrafo Echelle.

La zona del Echelle donde está instalado el dispersor cruzado se muestra en la Figura 2. El dial de giro del dispersor cruzado y el contrapeso de éste se ubican en el lado del instrumento que da al Norte del domo del Telescopio de 2.1m.

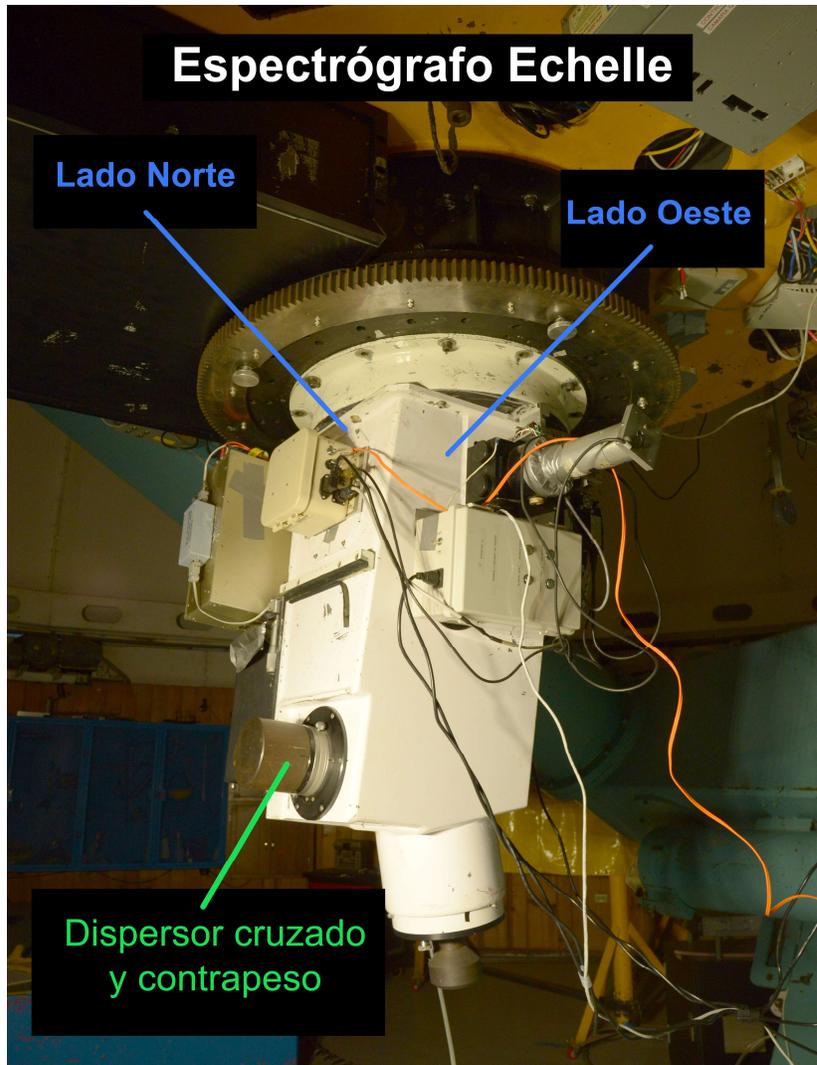


Figura 2. Espectrógrafo Echelle instalado en el Telescopio de 2.1m del OAN-SPM.

4 CAMBIO DEL DISPERSOR CRUZADO

A continuación, se describe el procedimiento para llevar a cabo el cambio de dispersor cruzado en el espectrógrafo Echelle. Es importante destacar la necesidad de que en todo momento este procedimiento se realice entre dos personas, las cuales en todo momento deben manipular cuidadosamente el dispersor cruzado que se va a retirar y el que se va a instalar.

4.1 Preparación

Para realizar el cambio de dispersor cruzado será necesario lo siguiente:

- Dos personas del equipo técnico del OAN-SPM, para maniobrar el conjunto consistente en: dispersor-cruzado, contrapeso y dial. Una para liberar los tornillos y otra para cargar el conjunto con peso aprox. de 7 kg.
- Caja y tapa de acrílico del dispersor cruzado que será extraído del instrumento.
- Dispersor cruzado a instalar.
- Llave Allen 5/32.
- Tanque de aire CO₂.
- Mesita para soportar el dispersor cruzado a instalar/extraer.

4.2 Procedimiento

Paso 1. Retirando el dispersor cruzado instalado.

- Mientras una persona sostiene con ambas manos el contrapeso del dispersor cruzado, la otra persona deberá retirar los 6 tornillos que sujetan al mismo con ayuda de la llave Allen de 5/32. El contrapeso y los 6 tornillos que lo sostienen se muestran en la Figura 3.
- Una vez que ha sido retirado el dispersor cruzado y contrapeso, colóquelo sobre la mesita y proteja la rejilla de difracción con su respectiva tapa de acrílico, como se muestra en la Figura 4.

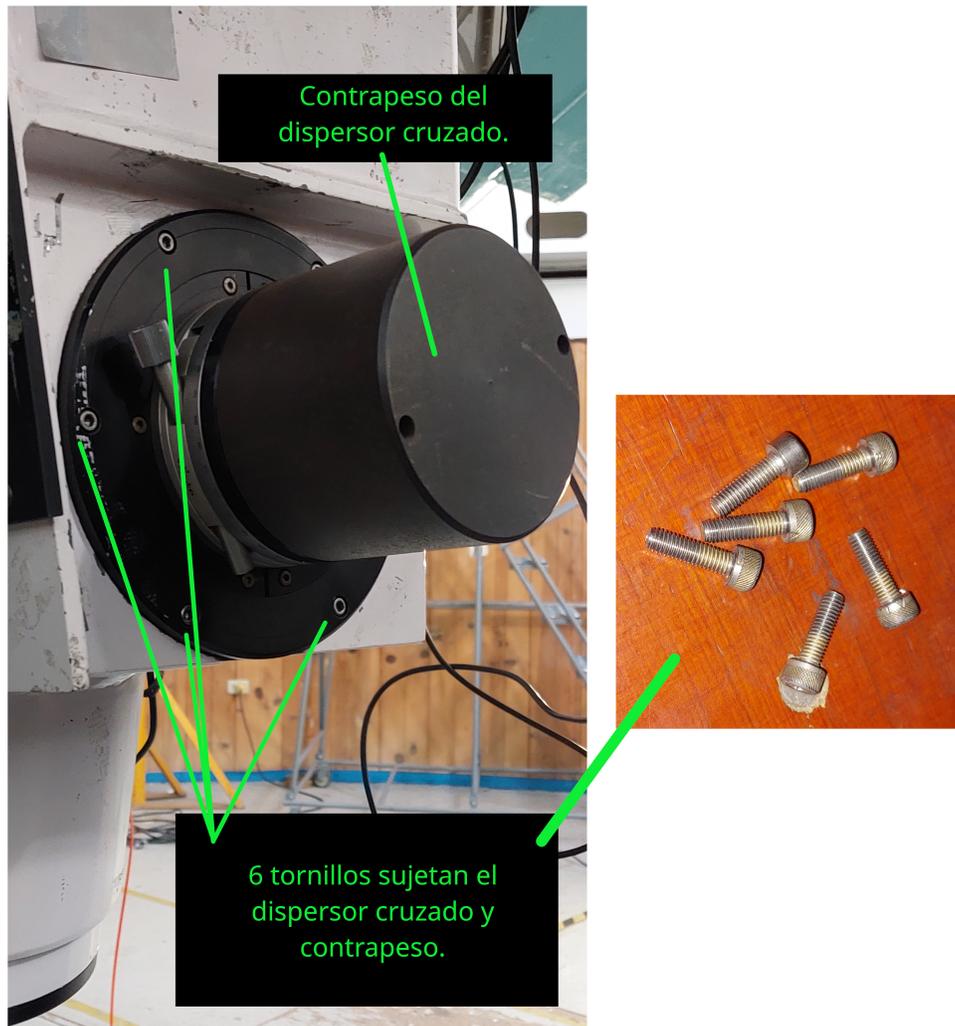


Figura 3. Contrapeso del dispersor cruzado y tornillos que lo sujetan al instrumento.

Paso 2. Retirando el contrapeso del dispersor cruzado.

- Para retirar el contrapeso y separarlo del dispersor cruzado es necesario liberar dos tornillos con ayuda de la llave Allen de 5/32. Estos tornillos se encuentran en la parte opuesta al dispersor cruzado. En la Figura 5 se muestra la ubicación de estos dos tornillos y el contrapeso, una vez que ha sido retirado del dispersor cruzado.

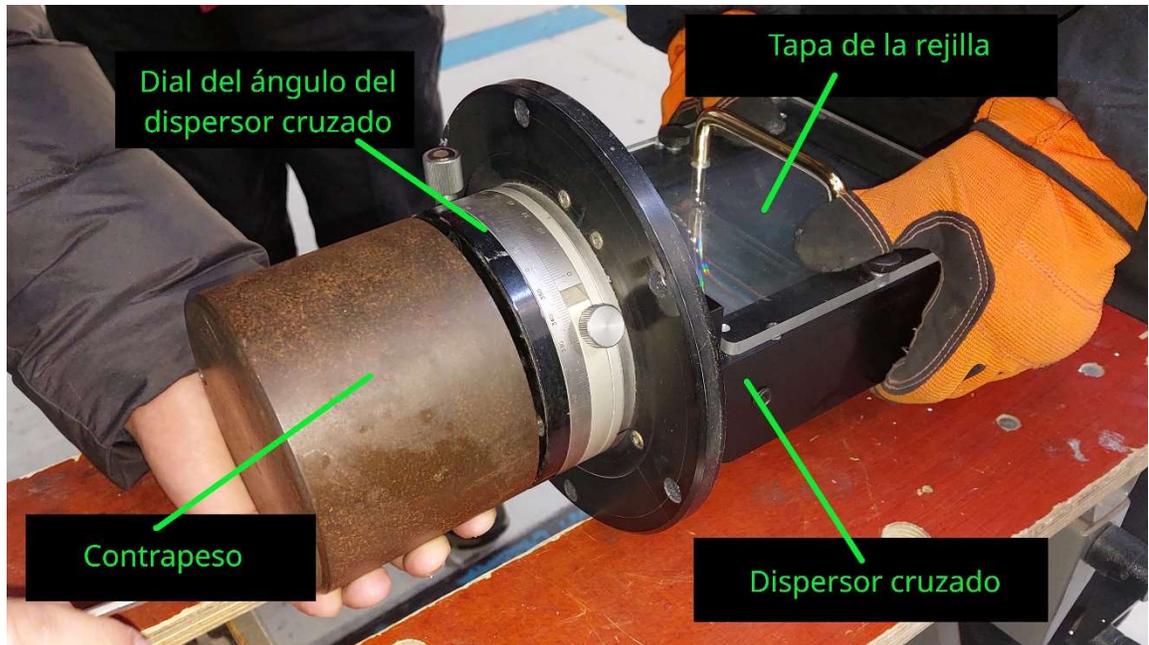


Figura 4. Dispensor cruzado y contrapeso retirados del instrumento. La tapa de acrílico protege la rejilla de difracción.



Figura 5. Izquierda: Ubicación de los dos tornillos que unen al contrapeso con el dispensor cruzado. **Derecha:** Contrapeso una vez separado del dispensor cruzado.

Paso 3. Retirando el dial del ángulo del dispersor cruzado.

- Ahora es necesario separar el dispersor cruzado y el dial del ángulo del dispersor cruzado que se muestra en la Figura 4. Para ello, deben liberarse tres tornillos con ayuda de la llave Allen de 5/32. Estos tres tornillos se muestran en la Figura 6. Una vez retirado el dispersor cruzado, éste deberá guardarse en su caja de almacenamiento (véase Figura 1).



Figura 6. Ubicación de los tres tornillos que unen el dial de ángulo y el dispersor cruzado.

Paso 4. Instalación del dispersor cruzado.

- En todo momento, y hasta antes de ser introducido en el instrumento, el dispersor cruzado deberá tener puesta la tapa de acrílico que protege la rejilla de difracción.
- Con ayuda de los tres tornillos mostrados en la Figura 6, sujetar el dispersor cruzado al dial del ángulo de dispersor cruzado.
- Con ayuda de los dos tornillos mostrados en la Figura 5, sujetar el contrapeso al dispersor cruzado.
- Retirar la tapa de acrílico que protege la rejilla de difracción. Es esencial tener precaución para evitar que objetos caigan sobre la rejilla, ya que esto podría causar daños permanentes. Por otro lado, en caso de ser necesario y ante la presencia de partículas de polvo sobre la misma, se puede soplear aire CO₂ con un flujo lo suficientemente suave y que permita remover la mayor cantidad de partículas de polvo.
- Sujetar el contrapeso y dispersor cruzado al instrumento con la ayuda de los seis tornillos mostrados en la Figura 3.
- Una vez instalado el dispersor cruzado, se deberá mover el dial del ángulo de la rejilla al valor solicitado para las observaciones. Por ejemplo, en el caso del dispersor cruzado de 300l/mm ángulo blaze 4°18', comúnmente éste se utiliza a un ángulo de 353°20'.
- Una vez terminada la instalación guarde en su lugar el material utilizado y el dispersor cruzado en su respectiva caja y llévelo a su lugar de almacenamiento en el segundo piso del Telescopio de 2.1m (véase Figura 1).

5 CONCLUSIONES

Se proporciona de forma detallada el procedimiento para llevar a cabo el cambio del dispersor cruzado en el espectrógrafo Echelle, instalado en el Telescopio de 2.1m del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir de la UNAM. Este proceso, que debe realizarse entre dos personas, es relativamente sencillo y asegura un cambio efectivo y seguro del dispersor cruzado en el Echelle.

REFERENCIAS

- [1] Levine, S. & Chakrabarty, D. (1994). *A Taste ESPRESSO or How to Use The San Pedro Martir REOSC Echelle Spectrograph*. MU-1994-04, Publicaciones Técnicas del IA-UNAM.