

**Acreditado por la / Accredited by the  
Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH**

como Laboratorio para Calibración dentro del/  
as calibration laboratory in the

**Deutschen Kalibrierdienst**

**DKD**



**DAkkS**  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-15043-01-00

Certificado de Calibración  
Calibration Certificate

Marca de Calibración  
Calibration mark

01016
D-K-15043-01-00
2018-04

Objeto:  
*Object* **Medidor de Flujo tipo Coriolis  
Conexión Compacta, DN50mm**

Fabricante:  
*Manufacturer* **Endress+Hauser**

Modelo:  
*Model* **Promass F (Sensor)  
Promass 83 (Transmisor)**

Número de serie  
*Serial number* **62060102000 (Sensor)  
62060102000 (Transmisor)**

Cliente:  
*Customer* **Orazul Energy Chile CPA.  
Sr. Jorge Galindo  
Central Térmica Yungay, Camino  
al Manzano km 2.5, Localidad  
de Charrúa, Cabrero, VIII Región  
Chile**

Order No.: **6165**  
*Número de Solicitud de trabajo*

Número de páginas del certificado: **3**  
*Number of pages of the certificate*

Fecha de calibración: **2018-04-28**  
*Date of calibration* (aaaa-mm-dd)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el sistema Internacional de Unidades (SI). El DAkkS es firmante de los acuerdos multilaterales de la European co-operación for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para el reconocimiento mutuo de los certificados de calibración.


El usuario está obligado a recalibrar el instrumento a intervalos apropiados  
This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren autorización tanto de la entidad de acreditación Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH como del laboratorio de calibración otorgante. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

Sello <i>Seal</i>	Fecha <i>Date</i>	Jefe del Laboratorio de Calibración <i>Head of the Calibration Laboratory</i>	Persona Responsable <i>Person in charge</i>
	2018-04-28	Ing. Jeny Vargas A.	Leopoldo Antio G.

Objeto Flujómetro tipo Coriolis, Conexión Compacta  
Object to calibrate

Referencia Propuesta N°004-18/NUA Orden de Servicio N° 0000000460  
Reference

### 1. Descripción Objeto a Calibrar

Description Flujómetro tipo Coriolis, Conexión Compacta

Marca: Endress+Hauser  
Manufacturer

Modelo: Promass F (Sensor)  
Model Promass 83 (Transmisor)

Número de serie: 62060102000 (Sensor)  
Serial number 62060102000 (Transmisor)

Rango de calibración: 0 a 20.000 Lb/h Puntos Calibración: 20.000, 10.000 y 2.000 Lb/h  
Range 0 a 9.072 kg/h

Salida Corriente: 4 a 20 mA / 0 a 33.069,3 Lb/h  
Current output 4-20 mA / 0 a 15.000 kg/h

Diámetro nominal: DN50 mm Identificación Interna: FQI 9.100 T.D  
Diameter

K-Factor na  
Calibration factors

### 2. Procedimiento de Calibración

Calibration procedure

ITF-06, Procedimiento de Calibración de Flujómetros Másicos por Método Gravimétrico (basado en ISO 4185)-Salida mA

### 3. Equipos / Patrones

Calibration standards

Sistema de pesaje Bco. CISA-FB1, trazable al LCPN-Masa / Certificado de Calibración N° 6123. Calibración efectuada el 8 de Marzo del 2018, recalibración anual.

### 4. Resultados

Measurement results

Los resultados de la calibración presentados en la tabla son válidos solamente para la configuración indicada en el ítem 1, y fueron obtenidos a una temperatura media del agua de 22,4 °C ± 0,3 °C

Caudal Patrón Másico  Reference Mass Flow Rate		Lectura Corriente MUT  Reading Current MUT	Caudal Másico equivalente a Corriente MUT  Mass Flow Rate equivalent to Current MUT		Error  Error	Incertidumbre  Uncertainty	Densidad Agua  Density
[kg/h]	[Lb/h]		[kg/h]	[Lb/h]			
9.086,784	20.032,930	13,682	9.076,620	20.010,521	-0,11	0,15	999,610
4.522,403	9.970,191	8,821	4.519,471	9.963,727	-0,06	0,15	999,547
914,595	2.016,336	4,974	913,147	2.013,145	-0,16	0,18	999,426
0,000	0,000	3,998	-1,844	-4,07	Punto fuera del alcance acreditación DAkkS		

1 kg/h=2,20462 Lb/h

La mejor capacidad de medición del banco flujo con el método utilizado es del 0,15% de los valores medidos



01016

D-K-15043

01-00

2018-04

El error del instrumento es definida por:

The meter deviation is defined as:

$$\bar{q}_m = \frac{(Q_{Max} - Q_{Min}) * (I_{Indicada} - I_{Min})}{(I_{max} - I_{min})}$$

$$E = \left( \frac{\bar{q}_m - \bar{q}_{REF}}{\bar{q}_{REF}} \right) \cdot 100\%$$

$\bar{q}_m$  : Caudal másico calculado en función corriente MUT  
Average mass flowrate MUT

$\bar{q}_{REF}$  : Caudal másico promedio REF  
Average mass flowrate REF

$I_{max}$  : 20mA

Max. Current for max. flowrate

$Q_{max}$  : Caudal máximo a 20mA  
Max. flowrate for 20mA

$I_{min}$  : 4mA

Min. Current for min. flowrate

E : Error % MUT  
MUT Error %

$Q_{min}$  : Caudal mínimo a 4mA  
Min. flowrate for 4mA

$I_{indicada}$  : Corriente indicada MUT

Indicated current for MUT

Nota: La incertidumbre declarada es la incertidumbre expandida obtenida multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . Este valor se ha determinado en conformidad con el DKD-3. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo asignado de valores con una probabilidad del 95%.

The uncertainty stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  has been determined in accordance with DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of value with a probability of 95%.

### Condiciones ambientales medidas durante la calibración:

Environmental conditions registered during calibration

Temperatura : (25,6 ± 1,4) °C  
Presión atmosférica Local : (1013,4 ± 0,9) hPa  
Humedad relativa : (51,6 ± 5,8) %

### Declaración

Remarks

El DAkKS es firmante de los acuerdos multilaterales European co-operation for Accreditation (EA) y de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) para el reconocimiento mutuo de los certificados de calibración. Los otros firmantes dentro y fuera de Europa pueden ser vistos en la website de la EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) y en ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org))

The DAkKS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. At present, the others signatories in and outside Europe can be seen on the Website of EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) and ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org))

En caso de dudas, el texto en español prevalecerá

In cases of doubt, the spanish text shall prevail

### Notas

Notes

1. Los resultados presentados para cada flujo indicado, representan el promedio de cinco mediciones

The results presented for each indicated flow represent the average of five measurements

2. Salida 4-20 mA (encontrada) = Salida 4-20 mA (dejada): 0 a 33.069,3 Lb/h (0 a 15.000 kg/h)

4-20 mA output (found) = 4-20 mA (left): 0 a 33.069,3 Lb/h (0 to 15.000 kg/h)

3. K-Factor (encontrado) = K-Factor (dejado): 1,9193/-4

k-Factor (found) = k-Factor (left): 1,9193/-4

4. Lectura totalizador entrada: (1) 3004624,7500 kg; (2) 3006510,2500 kg ; Lectura totalizador salida: (1) 3032741,5000 kg; (2) 3034673,7500 kg.

Input totalizer reading: 3004624,7500 kg; (2) 3006510,2500 kg; Output totalizer reading: (1) 3032741,5000 kg; (2) 3034673,7500 kg.

5. Equipo no requiere ajustes.

Equipment does not require adjustments.

Fin del Certificado de Calibración

End of the Calibration Certificate