



# SERVICIOS PROFESIONALES EN INSTRUMENTACIÓN, S.A. DE C.V.

NORTE 42-A No. 3618 COL. 7 DE NOVIEMBRE CIUDAD DE MÉXICO C. P. 07840  
Tel.: 5537 0862, 5759 3199, 5739 4880, 5739 4881, 5739 4882, 5537 7652  
cobranza@metrologiasepri.com cotizacionessepri@gmail.com sepricotiza@hotmail.com

## Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Certificado No. / Certificate number TF-0629-2019  
Referencia / Reference OT 0774-19  
Fecha de Emisión / Issue date 2019 Mayo 06  
Hoja / Page 1 de 2

Solicitante  
Customer name

Domicilio  
Customer address

Datos  
Data

Nombre  
Name

Marca  
Manufacturer

Modelo o tipo  
Model / type

No. de serie  
Serial number

Exactitud  
Accuracy

Lugar donde se efectuó la calibración  
Place where the calibration was carried out

### SPECTRALAB INSTRUMENTACIÓN

CHIMALPOPOCA NO. 76 COL. ARENAL 2A SECCIÓN, DELEG. VENUSTIANO CARRANZA, CD. DE MÉXICO C. P. 15680.

PATRÓN  
Reference Standard

STANDARD DE FRECUENCIA (RUBIDIUM),  
CONTADOR UNIVERSAL.  
SYMMETRICOM, HEWLETT PACKARD.

8040C, 5335A.

14778, 2448A06696.

Estabilidad en la base de tiempo:  
 $\pm 2 \times 10^{-12}$  a corto plazo con  $\tau=100s$   
 $\pm 1 \times 10^{-11}$  a largo plazo

(Calibración diaria vía señal GPS y realizando  
corrección hacia el Patrón Nacional)

$\therefore r/min = Hz \times 60$

( Ver instrumental auxiliar )

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia.

INSTRUMENTO  
Instrument

TACÓMETRO DIGITAL  
( MECÁNICO )  
SMARTSENSOR

AR925

02073550

No. ID.: A1

$\pm ( 0,05 \% \text{ de la Lectura} + 1 \text{ Dígito} )$

Fecha de Recepción  
Admission date

2019 Abril 11

### RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / Calibration Result

#### CALIBRADO / Calibrated

Ver los resultados de la calibración.

Fecha de Calibración  
Calibration date

2019 Mayo 03

Incertidumbre  
Uncertainty

Expresada a un nivel de confianza del 95,45 % y a un factor de cobertura  $k = 2$

Vigencia Recomendada  
Recommended expiration date

1 AÑO

Temperatura de Calibración  
Calibration Temperature

23,0 °C

Humedad Relativa  
Relative Humidity

47 %

Procedimiento  
Procedure employed

SEPRI-PROC-TF-004, SEPRI-PROC-TF-005 ( Método por Comparación ).

Observaciones  
Special remarks

Esta calibración es trazable a los Patrones Nacionales en el Centro Nacional de Metrología ( CENAM ).  
Ver en ANEXO 1 la Trazabilidad de los patrones utilizados como referencia.

Conformidad con los  
Requisitos  
Conformance with requirements

Las unidades de medición están acordes al Sistema General de Unidades de Medida (SGUM); Internacionalmente ( SI ). Los sistemas de calibración de SEPRI, S. A. de C. V., cumplen con los requerimientos de la norma ISO / IEC 17025:2005 y la NMX-EC-17025-IMNC-2006. La incertidumbre se calculó de acuerdo a la NMX-CH-140-IMNC-2002 "Guía para estimar la incertidumbre de Medición". "Laboratorio de calibración acreditado por ema, a. c. con acreditación No. TF-09".

Instrumental Auxiliar  
Auxiliary Instruments

Tacómetro Digital Marca: SHIMPO Modelo: DT-207L Serie: D2CB0430 (Receptor óptico para medición de frecuencia) y Motor eléctrico.

Nota  
Note

Es responsabilidad del usuario tomar en cuenta el error obtenido en los resultados de la calibración al momento de realizar sus mediciones y determinar la exactitud a utilizar, partiendo del error y la incertidumbre reportada.

Responsable de la Medición  
Measuring responsible

Ing. Jesús Ramírez Morales  
Ingeniero en Electrónica y Metrólogo



ema  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN  
ACREDITADO TF-09

Responsable del Laboratorio / Metrology Manager  
Aprobó / Approved by

Ing. Juan E. Garay M. / Director General  
Ing. Juan J. Garay C. / Gerente General

Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, solo es válido en forma total con la expresa autorización de SERVICIOS PROFESIONALES EN INSTRUMENTACIÓN, S. A. DE C. V. Los resultados presentados solamente son válidos en las condiciones de referencia. Las hojas en su totalidad deberán tener el logo de SEPRI, S. A. DE C. V. y las firmas originales en tinta AZUL. It is prohibited the partial reproduction of this document, without the expressed authorization of SERVICIOS PROFESIONALES EN INSTRUMENTACIÓN, S. A. DE C. V. The presented results are validated only under reference conditions. All documents must have the logo of SEPRI, S. A. DE C. V. as well as original signatures in BLUE INK - SEPRI - INF - 01

# RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

## CALIBRATION RESULTS

**Instrumento / Instrument:** TACÓMETRO DIGITAL (MECÁNICO)  
**Marca / Manufacturer:** SMARTSENSOR  
**Modelo / Model:** AR925  
**No. de Serie / Serial Number:** 02073550  
**No. de ID. / ID.:** A1  
**Magnitud / Quantity:** Frecuencia (Revoluciones por minuto).

**Referencia / Reference:** OT 0774-19  
**Fecha / Date:** 2019 may 03  
**Hoja / Page:** 2 de 2  
**H.R. / Relative Humidity:** 47 %  
**Temperatura / Temperature:** 23,0 °C



### MEDICIÓN POR CONTACTO / Contact Measurement

Revoluciones por minuto rpm	Magnitud / Quantity Frecuencia / Frequency		Valor Indicado Indicated Value r/min	Límites de Tolerancia Tolerance Limits r/min	Error Absoluto Absolute Error r/min	Incertidumbre de Medición Uncertainty r/min
	Valor de Referencia Reference Value					
	r / min = Hz X 60					
	Hz	r / min				
1,0168		61,0	60,9	60,9 a 61,1	-0,1	± 0,058
5,0454		302,7	302,6	302,5 a 303,0	-0,1	± 0,058
10,0100		600,6	600,5	600,2 a 601,0	-0,1	± 0,058
15,0252		901,5	901,3	901,0 a 902,1	-0,2	± 0,058
20,0377		1202	1202	1201 a 1204	0	± 0,58
25,0385		1502	1501	1501 a 1504	-1	± 0,58
33,3601		2002	2001	2000 a 2004	-1	± 0,58
41,7653		2506	2505	2504 a 2508	-1	± 0,58

ACREDITACIONES  
E - 17 y TF - 09



**PATRONES UTILIZADOS COMO REFERENCIA**  
**REFERENCE STANDARDS**  
**ANEXO 1**

Certificado No.: / Certificate number TF-0629-2019

Referencia: / Reference OT 0774-19

Fecha de Emisión: / Issue date 2019 Mayo 06

<b>STANDARD DE FRECUENCIA FREQUENCY STANDARD (RUBIDIUM)</b>	
Marca / Manufacturer:	SYMMETRICOM
Modelo / Model:	8040C
Serie / Serial Number:	14778
Calibrado por / Calibrated by:	"SEPRI"
No. de Certificado / Certificate number:	TF-1233-2018
Calibrado el / Calibration Date:	2018, Sep 03
Próxima Calibración / Next Calibration Date:	2019, Sep 03
Trazabilidad / Traceability:	"Patrones Nacionales en CENAM"

<b>CONTADOR UNIVERSAL UNIVERSAL COUNTER</b>	
Marca / Manufacturer:	HEWLETT PACKARD
Modelo / Model:	5335A
Serie / Serial Number:	2448A06696
Instrumento utilizado como Transferencia	

**INSTRUMENTAL AUXILIAR / AUXILIARY INSTRUMENTS**

<b>TACÓMETRO DIGITAL DIGITAL TACHOMETER</b>	
Marca / Manufacturer:	SHIMPO
Modelo / Model:	DT-207L
Serie / Serial Number:	D2CB0430
Instrumento utilizado como Transferencia (receptor óptico para medición de frecuencia)	



ACREDITACIONES  
E - 17 y TF - 09



**CARTA DE TRAZABILIDAD  
PARA FRECUENCIA  
hasta 90000 rpm  
(MEDICION)  
0,1 Hz - 1,5 kHz**

PATRON NACIONAL  
DE  
FRECUENCIA  
CENAM

PATRON DE FRECUENCIA  
"Patrón de referencia del CENAM"

Marca: AGILENT  
Modelo: 5071A  
Serie: US39301815  
Calibrado por: "CENAM"  
Incertidumbre:  $\pm 3,8 \times 10^{-12} / \sqrt{\tau}$  con  $k=2$ , de 1s a  $4,32 \times 10^5$  s

RECEPTOR GPS

Marca: HEWLETT PACKARD  
Modelo: Z3816A  
Serie: 3710A00397  
Calibrado por: "CENAM"  
Incertidumbre:  $\text{Con } \tau = 1 \text{ s } \pm 7,7 \times 10^{-12}$   
 $\text{Con } \tau = 10 \text{ s } \pm 3,91 \times 10^{-12}$   
 $\text{Con } \tau = 20480 \text{ s } \pm 6,18 \times 10^{-13}$

	STANDARD DE FRECUENCIA RUBIDIUM	CONTADOR UNIVERSAL
Marca:	SYMMETRICOM	HEWLETT PACKARD
Modelo:	8040C	5335A
Serie:	14778	2448A06696
Calibrado por:	"SEPRI"	"SEPRI" y utilizado como transferencia con Standard de Frecuencia (Rubidium)
Incertidumbre:	Estabilidad en la base de tiempo: $\pm 2 \times 10^{-12}$ con $\tau = 100 \text{ s}$ Incertidumbre a largo plazo: $\pm 1 \times 10^{-10}$	

INSTRUMENTOS  
A CALIBRAR