



**INyMET**  
INDISPENSABLES PARA LA CALIDAD

Número de Certificado: IMF-0722-2023

Certificate number

Fecha de Calibración: 2023-10-25

Calibration date

HOJA 1 DE 3

Laboratorio de Metrología en Tiempo y Frecuencia

# Certificado de Calibración

Calibration Certificate

## DATOS DEL USUARIO

User data

**Nombre:** VAZQUEZ TELLEZ CESAR

Name

**Domicilio:** Chimalpopoca No. 76, El Arenal 2da. Sección  
Address 15680, Venustiano Carranza, Ciudad de México.

## DATOS DEL INSTRUMENTO

Instrument data

**Instrumento:** TACÓMETRO DIGITAL

Instrument

**Marca:** SMART SENSOR

Brand name

**Modelo:** AR925

Model

**Número de serie:** 03301474

Serial number

**Identificación:** R4

ID number

## CONFORMIDAD

Conformity

**Criterio de Evaluación:** NO APLICA

Evaluation criterion

**Declaración:** VER OBSERVACIONES

Statement

**Próxima calibración:** 2024-10-25 POR SOLICITUD DEL USUARIO

Next calibration

## CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibration conditions

**Fecha de recepción:** 2023-10-24

Reception date

**HRE No.:** 61541

Reception number

**Temperatura ambiente** (23 ± 0,5) °C

Environmental temperature

**Humedad Relativa:** (54 ± 10) %HR

Relative humidity

**Fecha de Emisión:** 2023-10-31

Issue date

**Procedimiento(s) utilizado(s):** IM-PRO-TF01

Procedure(s) used

**Lugar de la calibración:** Laboratorio de Metrología en Tiempo y Frecuencia

Calibration site

**Calibró:**

Calibrated by

ISO/IEC 17025:2017



Laboratorio CL-101

**Aprobó:**

Approved by

Christian R. Vaca Marban  
Metrólogo del Laboratorio

Malcolm Díaz Yee  
Coordinador del Laboratorio

Los resultados de este documento son válidos en las condiciones bajo las cuales se efectuaron las mediciones. Se prohíbe la reproducción parcial o total sin el permiso por escrito del Laboratorio de INyMET, S.A. de C.V.

**INyMET, S.A. DE C.V.**

Salvatierra 32-5, Col. San Bartolo Atepehuacan, 07730 Gustavo A. Madero, CDMX  
TEL.: 55 5754-3087  
[www.inymet.com.mx](http://www.inymet.com.mx)

IM-FOR-AC7 8-1



## Laboratorio de Metrología en Tiempo y Frecuencia

### ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO

Instrument specifications

Tacómetro digital multifunciones:

Función Function	Intervalo de medida Measuring interval	Error máximo permitido Maximum permissible error	Resolución Resolution
RPM TACOMETRO DE CONTACTO	0,5 RPM a 19999 RPM	NO APLICA	1 RPM

### PATRONES DE REFERENCIA

Reference standards

Instrumento / Instrument REFERENCIA DE TIEMPO Y FRECUENCIA GPS		Identificación / ID number TF01.01
Marca / Brand name HEWLETT PACKARD	Modelo / Model 58503A	Número de serie / Serial number 3504A00226
Incertidumbre / Uncertainty 1,48 partes en $10^{11}$ $\pm$ 5 partes en $10^{14}$ para un tiempo de promediación $t = 8$ s	Calibró / Calibrated by CENAM	Número de certificado / Certificate number CNM-CC-430-002/2022
Fecha de calibración / Calibration date 2022-02-14	Próxima calibración / Next calibration 2024-02-14	Trazabilidad / Traceability CENAM

Instrumento / Instrument SINTETIZADOR GENERADOR DE FUNCIONES		Identificación / ID number TF03.01
Marca / Brand name AGILENT	Modelo / Model 33220A	Número de serie / Serial number MY44012311
Incertidumbre / Uncertainty 1,48 partes en $10^{11}$ $\pm$ 5 partes en $10^{14}$ para un tiempo de promediación $t = 8$ s	Calibró / Calibrated by INyMET, S.A. de C.V.	Número de certificado / Certificate number IMF-0014-2023
Fecha de calibración / Calibration date 2023-01-13	Próxima calibración / Next calibration 2024-02-12	Trazabilidad / Traceability CENAM

### TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN

Measurement traceability

Los resultados de calibración emitidos son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI), a través de una cadena ininterrumpida de calibraciones vinculadas a patrones primarios, mantenidos por el Centro Nacional de Metrología (CENAM) o a otro Laboratorio Primario Nacional reconocido internacionalmente (NIST, NRC, NPL, PTB, etc.).

Algunas mediciones pueden ser trazables a constantes físicas fundamentales o a patrones de medición por consenso. La documentación de soporte relativa a la trazabilidad de la medición está disponible para su revisión en nuestro Laboratorio a través de una cita previa.

### VALIDEZ Y RECONOCIMIENTO DE LA ACREDITACIÓN

Validity and recognition of the accreditation

Este Laboratorio está acreditado de acuerdo con la reconocida norma internacional ISO/IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y la operación del Laboratorio con un Sistema de Gestión de la Calidad. (Refiérase al comunicado conjunto de ISO-ILAC-IAF fechado en abril de 2017 al siguiente vínculo:

[https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/07/05/joint-iso-iec-17025-communicate-2017-final-signed\\_1.pdf](https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/07/05/joint-iso-iec-17025-communicate-2017-final-signed_1.pdf)

INyMET, S.A. de C.V. está acreditado con el número de certificado CL-101, el cual fue emitido por el organismo de acreditación denominado International Accreditation Service, Inc. (IAS). El certificado con el alcance definido de las magnitudes acreditadas puede ser consultado en el sitio web:

<https://www.iasonline.org/wp-content/uploads/2017/05/CL-101-Cert-New.pdf>



## Laboratorio de Metrología en Tiempo y Frecuencia

International Accreditation Service, Inc. (IAS) es uno de los organismos de acreditación de laboratorios de calibración que han firmado el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo llamado ILAC MRA, por sus siglas en inglés (Mutual Recognition Arrangement of International Laboratory Accreditation Cooperation), el cual permite la aceptación de los Certificados de Calibración a través de las fronteras nacionales de los países signatarios. En el sitio web de ILAC en: <https://www.ilac.org> se pueden encontrar mayores detalles del ILAC MRA y la lista de signatarios se consulta en: <https://ilac.org/ilac-mra-and-signatories/>

### RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Calibration results

#### MEDICIÓN EN RPM ( CONTACTO):

Patrón		IBC	Sesgo instrumental	Incertidumbre	
Frecuencia Hz	Equivalencia RPM			Frecuencia Hz	Equivalencia RPM
0.066 667	0.500	1	0	±8.929E-02	± 0.67
1.333 333	10.000	10	0	±8.929E-02	± 0.67
2.666 667	20.000	20	0	±8.929E-02	± 0.67
6.666 667	50.000	50	0	±8.929E-02	± 0.67
13.333 333	100.000	100	0	±8.929E-02	± 0.67
26.666 667	200.000	200	0	±8.929E-02	± 0.67
66.666 667	500.000	500	0	±8.929E-02	± 0.67
133.333 333	1 000.000	1 000	0	±8.929E-02	± 0.67
266.666 667	2 000.000	2 000	0	±1.443E-01	± 1.08
666.666 667	5 000.000	5 002	2	±8.929E-02	± 0.67
1 333.333 333	10 000.000	10 003	3	±3.050E-01	± 2.29
2 666.666 667	20 000.000	19 998	-2	±1.759E-01	± 1.32

### OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Notes and conclusions

La estimación de la incertidumbre de medición se realizó en base a la guía JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", con un factor de cobertura de  $k = 2$  (nivel de confianza del 95,45 %).

El instrumento no requirió ajuste.

Para obtener la equivalencia del PATRÓN en RPM a partir de Hz:

$$\text{RPM} = \frac{8}{\text{min}} = \frac{8}{\text{min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{8}{60 \text{ s}} = \frac{8}{60} \text{ Hz}$$

Por lo tanto:

$$\text{PATRÓN EN RPM} = (\text{Frecuencia en Hz} * 7,5) \text{ RPM}$$

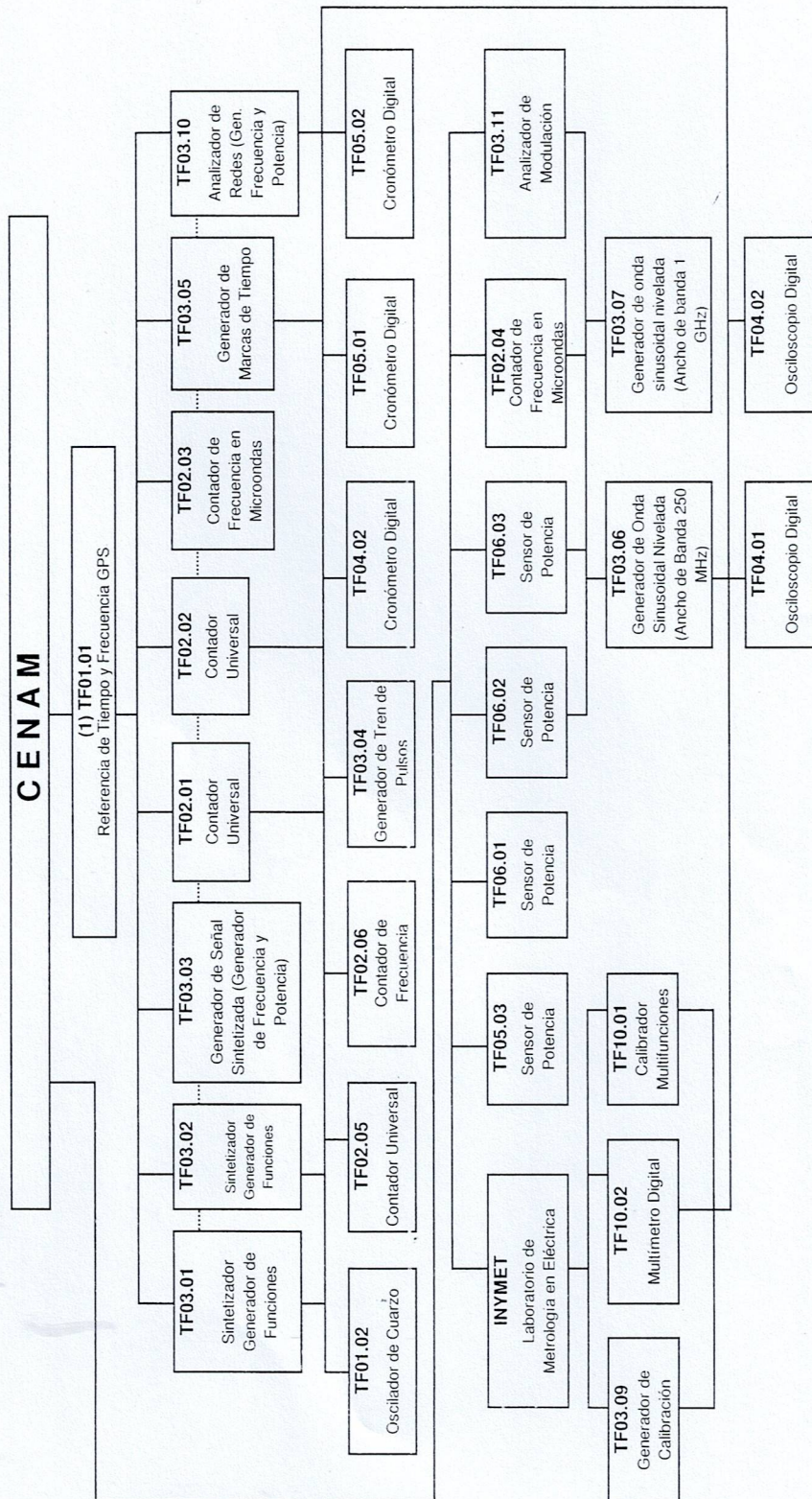
Es responsabilidad del usuario determinar si los resultados obtenidos en este certificado de calibración satisfacen los requisitos de su Sistema de Gestión.

El presente certificado de calibración sólo ampara las mediciones reportadas. Es responsabilidad del usuario determinar el uso adecuado de éstos resultados.

Fin del certificado.



# CADENA DE DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA LABORATORIO DE METROLOGÍA EN TIEMPO Y FRECUENCIA



(1) Base de tiempo de referencia.

IM-FOR-AC6.4.6-3 (Rev. 2)