

ESTUDIO R&R ANOVA

LABORATORIO

Referencia de equipo: EM-085 (C21367108)
 Descripción: TORQUIMETRO DIGITAL
 Área: SUSENSIONES_ACTIVA

Fecha estudio: Jul-23
 Frecuencia: 12 MESES
 Próximo estudio: Jul-24

Medida Nominal:	Limite Inferior	Limite Superior:	Tolerancia
3.4 ± 0.6	2.8	4	1.2

Datos de los resultados dimensionales												
Parts	Appraiser A				Appraiser B				Appraiser C			
	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Rango
1	3.450	3.450	3.450	0.000	3.400	3.450	3.450	0.050				
2	3.700	3.750	3.700	0.050	3.750	3.750	3.700	0.050				
3	3.550	3.600	3.600	0.050	3.650	3.650	3.650	0.000				
4	3.850	3.800	3.800	0.050	3.800	3.850	3.800	0.050				
5	3.800	3.850	3.850	0.050	3.850	3.850	3.800	0.050				
6	4.050	3.950	3.950	0.100	4.050	4.000	4.050	0.050				
7	3.150	3.150	3.100	0.050	3.100	3.150	3.150	0.050				
8	2.850	2.800	2.800	0.050	2.850	2.800	2.850	0.050				
9	3.600	3.650	3.650	0.050	3.600	3.650	3.650	0.050				
10	3.800	3.800	3.800	0.000	3.850	3.850	3.850	0.000				

Gage Evaluation

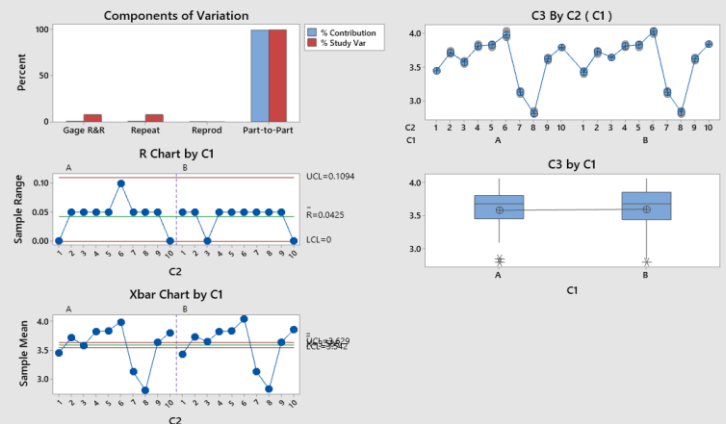
Source	StdDev (SD)	Study Var (6 × SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0.028137	0.16882	7.76
Repeatability	0.028137	0.16882	7.76
Reproducibility	0.000000	0.00000	0.00
Part-To-Part	0.361568	2.16941	99.70
Total Variation	0.362661	2.17597	100.00

Number of Distinct Categories = 18

Gage R&R (Nested) Report for C3

Gage name:
Date of study:

Reported by:
Tolerance:
Misc:



18

7.76%

Aceptado

Elaboró:
Revisó:

MIREYA HERNANDEZ
LEYDA TREJO

Observaciones:

METROSMART, S.A. de C.V.

Magnitud Par Torsional Certificado de Calibración (Certificate of Calibration)

No. de Certificado: MTKPT-220231

Fecha de Recepción (Reception date): 2022-07-14

Fecha de Calibración (Calibration date): 2022-07-18

Fecha de emisión (date of issue): 2022-07-18



ISO/IEC 17025:2017



Acreditación No: 74050

DATOS DEL CLIENTE (Customer data)

Nombre (Name): Grammer Automotive, S.A. de C.V

Dirección (Address): Av. de la Luz 24 Int. 1, 2 y 3, Parque Industrial Benito Juárez; C.P. 76120, Querétaro, Querétaro

Atención (Attention): José Juan Moreno

DATOS DEL INSTRUMENTO (Instrument data)

Descripción (Description): Torquímetro Digital

Marca (Brand): KTC

Modelo (Model): GEK060

No. de Serie (Serial Number): E42359

Identificación (Customer ID): EM-085

Intervalo de Indicación (Indication range): 0 A 60 N·m

Resolución (Resolution): 0.05 N·m

PATRON(ES) E INSTRUMENTO(S) UTILIZADO(S) (Standards and instruments used)

Descripción (Description)	Marca (Brand)	Modelo (Model)	Intervalo (Range)	Certificado (Certificate)	Calibró (Certify)	Vigencia (Validity)	± Incertidumbre (± Uncertainty)
Set de Transductores de Par Torsional	NORBAR	50673.LOG 50675.LOG	2.5 N·m a 400 N·m	CNM-CC-720-491/2021 CNM-CC-720-498/2021	CENAM	2022-Noviembre	± 0.051 % L a 0.33 % L ± 0.051 % L a 0.41 % L

DATOS GENERALES DE LA CALIBRACIÓN (General Data Calibration)

Método (Method): Comparación Directa

Procedimiento (Procedure): MTK-LAB-PT-01

Norma de Referencia (Standard): NMX-CH-6789-IMNC-2006

Lugar de Medición (Site): EN LABORATORIO DE METROKAL

Incertidumbre de medida (Uncertainty Measure): Ver Hoja 2

Trazabilidad (Traceability): Patrón Nacional de Par Torsional (CENAM)

CONDICIONES AMBIENTALES (Environmental Conditions)


Temperatura (Temperature): 24.4°C A 24.1°C

Humedad Relativa (Relative Humidity): 38.9 %HR

FIRMAS (Signatures)

Realizó: 
Miguel Angel García Contreras
Técnico de calibración
(Calibrated by)



Aprobó: 
Joyce Cabello Corona
Coordinador de laboratorio
(Approved by)

METROSMART, S.A. de C.V. (Metrokal) está acreditado por PJLA (Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc.), que es signatario del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) y de la Cooperación Asia-Pacífico para la Acreditación de Laboratorios (APLAC). El (los) resultado(s) de calibración declarado(s) en este Certificado de Calibración puede(n) ser aceptado(s) internacionalmente a través del MRA ILAC/APLAC.

METROSMART, S.A. de C.V. (Metrokal) is accredited by PJLA (Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc.), which is a signatory to the Mutual Recognition Agreement (MRA) of the International Accreditation of Laboratories (ILAC) and of the Asia-Pacific Cooperation for the Accreditation of Laboratories (APLAC). The calibration result (s) declared in this Calibration Certificate can be accepted (s) internationally through the MRA ILAC / APLAC.

Este documento se emite de manera electrónica, sólo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).

This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.
The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal)

Av. Peñuelas No. 5 Nave 29, Col Peñuelas; Querétaro, Qro. C.P. 76148, TEL (442) 220 7054, (442) 220 9707
www.metrokal.com.mx



ISO / IEC 17025:2017

Certificado de Calibración

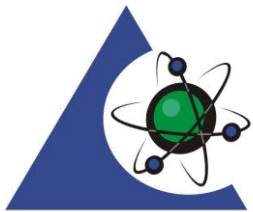
(Certificate of Calibration)

LABORATORIO DE METROLOGIA: MAGNITUD PAR TORSIONAL

Laboratory of Metrology : Torque Magnitude

No. de Certificado: MTKPT-220231

Fecha de Recepción (Reception date): #iREF!
Fecha de Calibración (Calibration date): #iREF!
Fecha de emisión (date of issue): #iREF!



Acreditación No: 74050

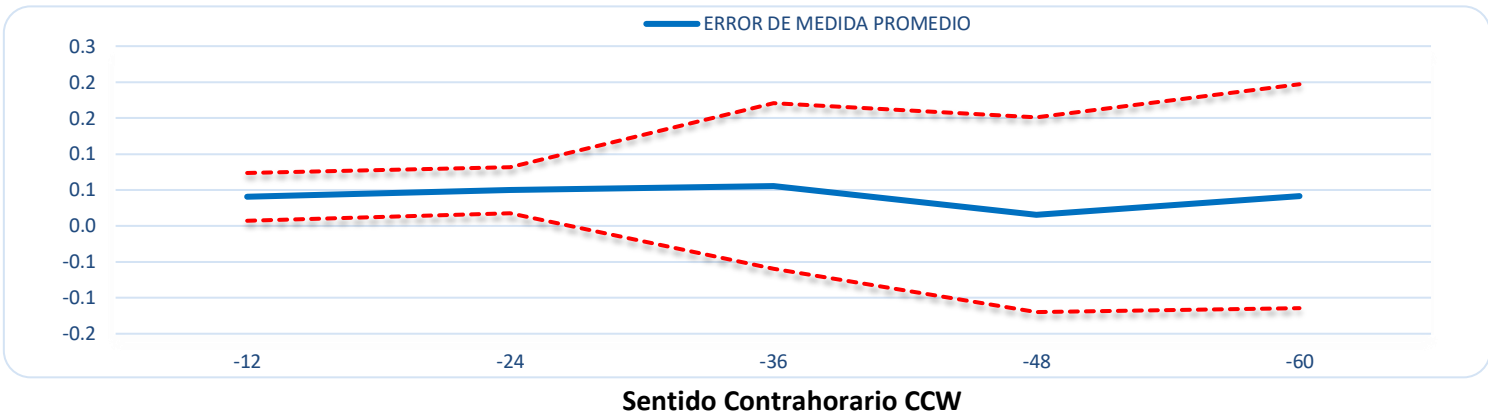
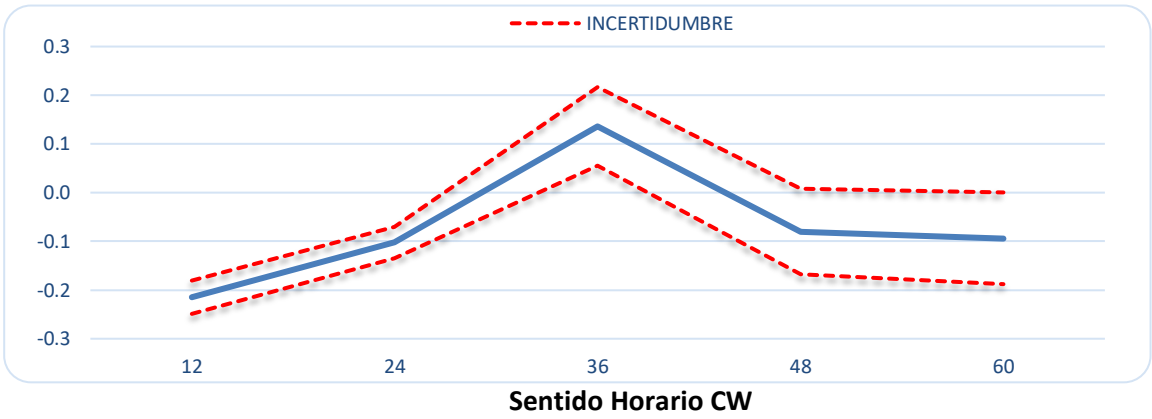
RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN (Results of calibration)

Sentido Horario CW

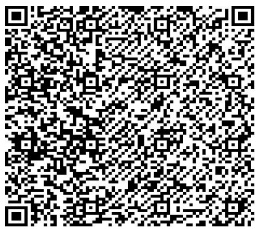
%	LECTURA EQUIPO	LECTURAS PATRÓN					LECTURA PROMEDIO	ERROR DE MEDIDA PROMEDIO		INCERTIDUMBRE U +/-	
		N·m						N·m	% LEC	N·m	% LEC.
20	12	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	-0.21	-1.8	0.034	0.28
40	24	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	-0.10	-0.42	0.032	0.19
60	36	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	35.9	0.14	0.38	0.081	0.22
80	48	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	-0.080	-0.17	0.087	0.19
100	60	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	-0.094	-0.16	0.094	0.19

Sentido Contrahorario CCW

%	LECTURA EQUIPO	LECTURAS PATRÓN					LECTURA PROMEDIO	ERROR DE MEDIDA PROMEDIO		INCERTIDUMBRE U +/-	
		N·m						N·m	% LEC	N·m	% LEC.
20	-12	-12.1	-12.1	-12.0	-12.0	-12.1	-12.0	0.040	-0.34	0.033	0.28
40	-24	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	-24.0	0.050	-0.21	0.032	0.19
60	-36	-36.0	-36.0	-36.0	-36.0	-36.0	-36.1	0.055	-0.15	0.12	0.32
80	-48	-47.9	-47.9	-47.9	-47.9	-47.9	-48.0	0.015	-0.032	0.14	0.28
100	-60	-59.9	-59.9	-59.9	-59.9	-59.9	-60.0	0.041	-0.069	0.16	0.26



TOLERANCIAS		
TIPO I	≤ 10 N*m	≥ 10 N*m
A y D	± 6%	
B, C y E	± 6%	± 4%
TIPO II	≤ 10 N*m	≥ 10 N*m
A y B	± 6%	± 4%
D, E y G	± 6%	
C	± 6%	± 4%
F	± 6%	



Realizó:
Miguel Angel García Contreras
Técnico de calibración
(Calibrated by)

Este documento se emite de manera electronica, sólo es válido con las correspondientes firmas digitales y codigo de seguridad.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).
This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.
The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal)

Av. Peñuelas No. 5 Nave 29, Col Peñuelas; Querétaro, Qro. C.P. 76148, TEL (442) 220 7054, (442) 220 9707
www.metrokal.com.mx

Certificado de Calibración

(Certificate of Calibration)

LABORATORIO DE METROLOGIA: MAGNITUD PAR TORSIONAL

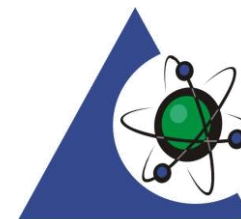
Laboratory of Metrology : Torque Magnitude

No. de Certificado: MTKPT-220231

Fecha de Recepción (Reception date): #¡REF!

Fecha de Calibración (Calibration date): #¡REF!

Fecha de emisión (date of issue): #¡REF!



PJLA
Calibration



ISO / IEC 17025:2017

Acreditación No: 74050

OBSERVACIONES (Observations)

+ La incertidumbre de medida fue calculada según la norma NMX-CH-140-IMNC-2002, guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones se reporta la incertidumbre expandida con un factor de cobertura $k=2$ para un intervalo de confianza del 95.45%.

Measurement uncertainty was calculated according to NMX-CH-140-IMNC-2002 standard, guide to the expression of uncertainty in the measurements, expanded uncertainty, using a coverage factor $k=2$ for a confidence interval of 95.45% reported.

+ Este certificado sólo ampara los resultados reportados, con las condiciones y características presentes en el momento en que realizó la calibración.

This certificate only covers the results reported under these conditions and features in the time calibration was done.

+ El uso de los resultados obtenidos se dejan a criterio del usuario.

Use of the results obtained is left at the user's criterion.

+ Los resultados de este certificado se relacionan únicamente al instrumento calibrado.

The results of this certificate are related only to the calibrated instrument.

+ El laboratorio es responsable de los resultados en función de la información presentada por el cliente

The laboratory is responsible for the results based on the information presented by the client.

+ El usuario es el que determina aceptación o rechazo del instrumento dependiendo de su proceso.

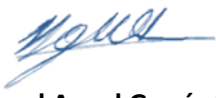
The user is the one that determines acceptance or rejection of the instrument depending on their process.

+ La próxima calibración será de acuerdo con el programa establecido por el usuario.

The next calibration will be according to the program established by the user.

"Fin del Documento"



Realizó: 
Miguel Angel García Contreras
Técnico de calibración
(Calibrated by)

Este documento se emite de manera electronica, sólo es válido con las correspondientes firmas digitales y código de seguridad.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de Metrosmart S.A. de C.V. (Metrokal).

This document is issued electronically, it is only valid with the corresponding digital signatures and security code.

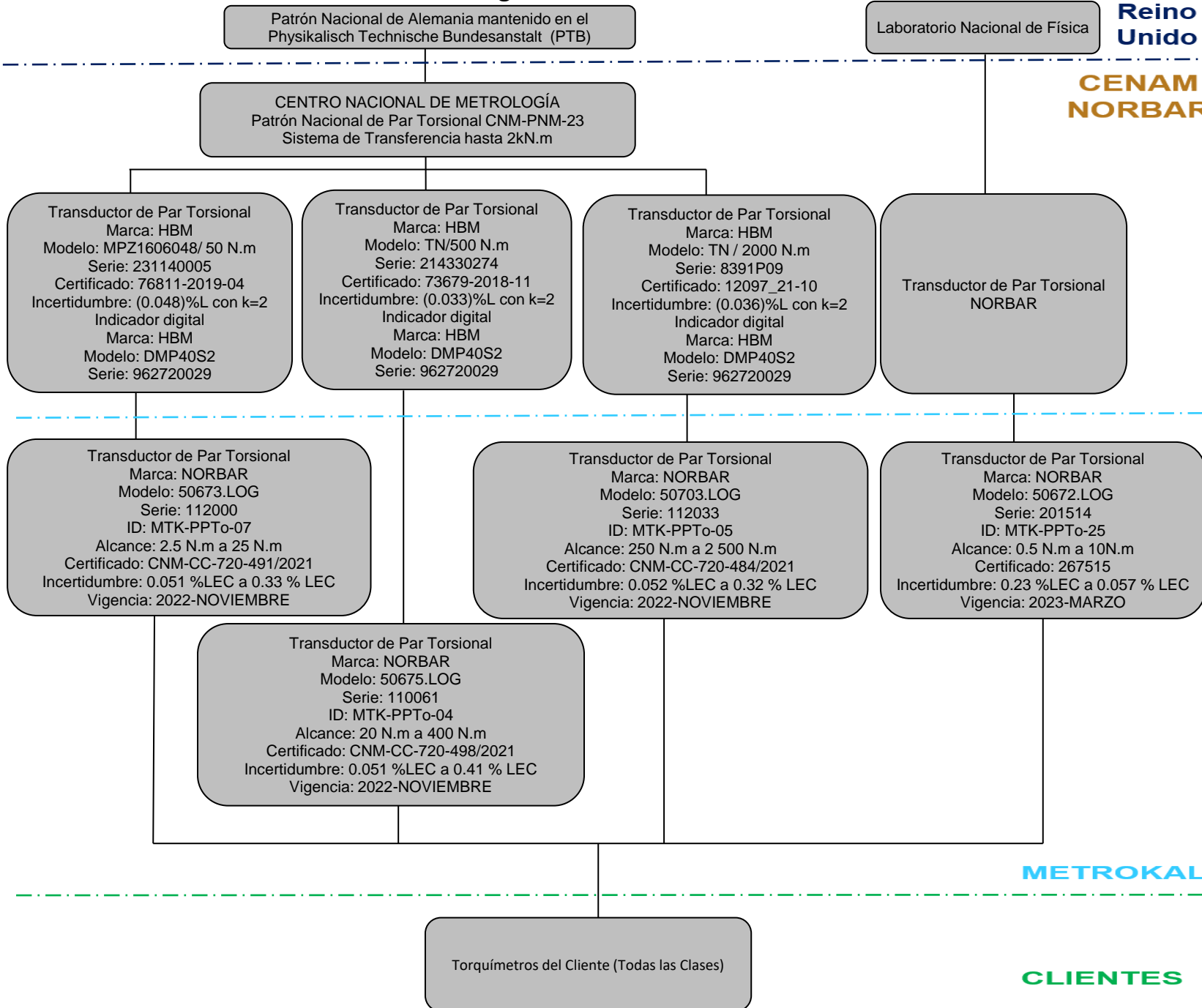
The total or partial reproduction of this document is prohibited without express authorization of Metrosmart S.A. of C.V. (Metrokal)

Av. Peñuelas No. 5 Nave 29, Col Peñuelas; Querétaro, Qro. C.P. 76148, TEL (442) 220 7054, (442) 220 9707
www.metrokal.com.mx

Magnitud Par Torsional

PTB
Reino Unido

CENAM
NORBAR



METROKAL

CLIENTES

Elaboró	Revisó	Aprobación	Fecha	Revisión
Miguel Angel Garcia Contreras	Joyce Cabello Corona	Alfredo Sánchez	2022-04-22	1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento propiedad de **METROSMART, S.A. de C.V.**

* El presente documento no forma parte del certificado