



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

**Oficio Nro. IGM-TIC-2020-0212-OF**

**Quito, D.M., 21 de septiembre de 2020**

**Asunto:** Entrega de muestras a Comisión Técnica

Coronel

Pablo Anibal Acosta Álvarez

**Subdirector del IGM**

**INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR**

En su Despacho

En referencia al Proceso de Selección de Ofertas Internacional, con código SOBYS-INT-003-2020, para la *"ADQUISICIÓN DE POLICARBONATO PARA LA ELABORACIÓN DE 2'500.000 TARJETAS ELECTRÓNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CÉDULAS DE IDENTIDAD"*, dentro del cual, mediante Resolución No. IGM-IGM-2020-0087-R de fecha 20 de agosto de 2020, hemos sido nombrados mi persona y el Sr. Ing. Luis Garcés como parte de la Subcomisión Técnica para análisis de muestras, me permito remitir a usted, mi Coronel, como delegado de la máxima autoridad para la Comisión Técnica, en formato físico y digital el informe de resultados derivado del análisis de las muestras presentadas por los oferentes del presente proceso, según lo establecido en los pliegos del proceso en mención.

Se adjunta archivo digital del informe INF-AG-020-163 *"INFORME QUE PRESENTA LA SUBCOMISIÓN TÉCNICA PARA ANÁLISIS DE MUESTRAS DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE PROPUESTAS INTERNACIONALES SOBYS-INT-003-2020"*.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Capt. Christian David Mullo Aimacaña

**JEFE DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA**

Referencias:

- IGM-SUB-2020-0299-M

Anexos:

- informe\_de\_calificación\_muestras\_de\_policarbonato.pdf



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

**Oficio Nro. IGM-TIC-2020-0212-OF**

**Quito, D.M., 21 de septiembre de 2020**

Copia:

Capitán  
Christian Armando Barahona Pazos  
**Jefe de Producción Gestión Artes Gráficas**

Señor Magíster  
Henry Jimmy Cáceres Guzman  
**Analista Investigación Mercados**

Señora Secretaria  
Mónica Marisol Rodríguez Rosero  
**Secretaria**

Señora Tecnóloga  
Maria Rocio del Consuelo Suarez Burbano  
**Asistente de Dirección**

Señora Ingeniera  
Nelly María Arcos Menéndez  
**Analista de Servicios Institucionales**

Señor Doctor  
Marcelo Cabezas Jarrin  
**Contratación Pública**

Señor Ingeniero  
Luis Eduardo Garces Calderon  
**Especialista Pre Prensa**

lg



Pluma Electrónica 3001  
**CHRISTIAN DAVID  
MULLO AIMACANA**



**INFORME QUE PRESENTA LA SUBCOMISIÓN TÉCNICA  
PARA ANÁLISIS DE MUESTRAS DEL  
PROCESO DE SELECCIÓN DE PROPUESTAS  
INTERNACIONALES SOBYS-INT-003-2020.**

CÓDIGO: INF-AG-020-163

VERSIÓN:1.0

FECHA: 18/09/2020

PAGINA: 1 DE 54

## Contenido

I.	ANTECEDENTES .....	2
II.	DESARROLLO .....	2
III.	CONCLUSIONES .....	53
IV.	ANEXOS .....	54

✓

## I. ANTECEDENTES

- Especificaciones técnicas No. 022-AG-2020 de 24 de julio de 2020, para la "ADQUISICIÓN DE POLICARBONATO PARA LA ELABORACIÓN DE 2'500.000 TARJETAS ELECTRÓNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DECÉLULAS DE IDENTIDAD".
- Resolución Nro. IGM-IGM-2020-0078-R del 20 de agosto de 2020, para el inicio del proceso de selección de propuestas internacionales para la "ADQUISICIÓN DE POLICARBONATO PARA LA ELABORACIÓN DE 2'500.000 TARJETAS ELECTRÓNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DECÉLULAS DE IDENTIDAD", así como también la conformación de la comisión técnica y la subcomisión para análisis de muestras, entre otros.
- Pliegos para el "Llamado De Selección De Ofertas Internacional" del Proceso SOBYS-INT-003-2020 para la ADQUISICIÓN DE POLICARBONATO PARA LA ELABORACIÓN DE 2'500.000 TARJETAS ELECTRÓNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DECÉLULAS DE IDENTIDAD".
- Memorando Nro. IGM-SUB-2020-0299-M de fecha 07 de septiembre de 2020, mediante el cual se realiza la entrega de muestras a la comisión responsable de validar el cumplimiento de muestras del proceso de selección de propuestas internacionales SOBYS-INT-003-2020.

## II. DESARROLLO

### 1. Objetivo

Realizar las pruebas determinadas en los pliegos para el proceso de " LLAMADO DE SELECCIÓN DE OFERTAS INTERNACIONAL" código SOBYS-INT-003-2020 en la SECCIÓN IV, VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS numeral **4.2 Evaluación por puntaje – ANÁLISIS DE MUESTRAS** , donde se indica que las muestras entregadas serán validadas mediante las siguientes pruebas a realizar en el IGM:

- Grosor nominal.
- Tamaño.
- Resistencia a la tracción y elongación antes de la rotura.
- Color.
- Densidad.
- Captación de tinta.
- Laminación.
- Ablación láser.
- Torsión y flexión.







## 2. Historial de evaluación

No de evaluación	Fecha inicio	Fecha final	Realizado por	Revisado por
1	08/09/20	18/09/20	Ing. Luis Garcés C.	Capt. De Elec. Christian Mullo A.

## 3. Equipos utilizados para realizar las pruebas

Equipo	Marca	Tipo	Serial
Espectrofotómetro	X-rite	Espectrofotómetro eXact	007054
Balanza de Precisión 0.1 gr	Cherlyn Electronics Instruments	Balanza de precisión modelo PFS3I:5-12	804902
Micrómetro Digital	Thwing Albert	Pro-Gage	47143
Máquina de Tracción Universal	Thwing Albert	Vantage NX	52972
Dino-Lite Digital Microscope BASIC	Dino-Lite	Microscopio Digital	A6222166

## 4. Materiales evaluados

Código interno de muestra	Código de fábrica	Marca	Tipo	Cantidad Requerida	Cantidad Requerida
MUEST-S1	SD8B94L/50mic	SABIC	Overlay transparente apto para grabado (ablación) láser (50mic)	100	118
MUEST-S2	SD8B24/100mic	SABIC	Polycarbonato imprimible (Impresión offset-UV/Serigrafía-100mic)	300	306
MUEST-S3	SD8B24/100mic	SABIC	Polycarbonato Blanco (Protector /Spacer-100mic)	100	100
MUEST-S4	SD8B14/150mic	SABIC	Overlay transparente para efectos táctiles y lentes CLI/MLI (150mic)	50	99
MUEST-S5	SD8B24/220mic	SABIC	Polycarbonato para núcleo (Inlay - 220mic)	50	102
MUEST-C1	264 6-2--750059	COVESTRO	Overlay transparente apto para grabado (ablación) láser (50mic)	100	100
MUEST-C2	264 4-4--010207	COVESTRO	Polycarbonato imprimible blanco (Impresión offset-UV/Serigrafía-100mic)	300	300
MUEST-C3	264 4-4--010207	COVESTRO	Polycarbonato (Protector /Spacer-100mic)	100	100



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL

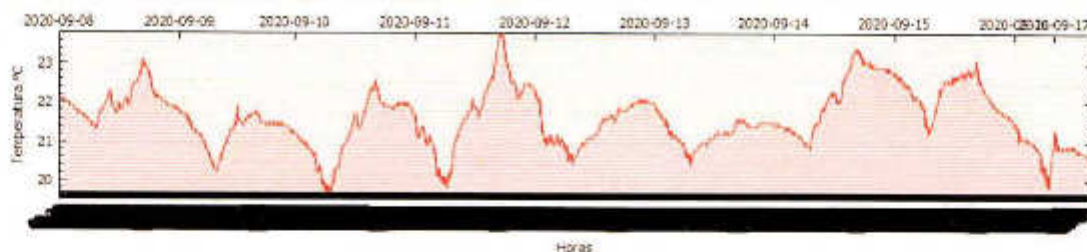


INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

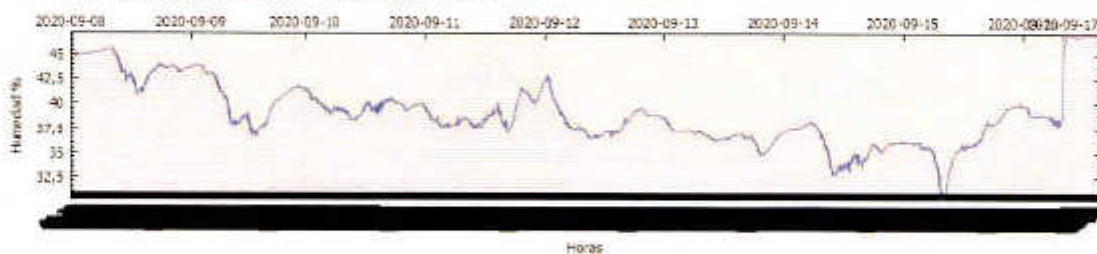
MUEST-C4	-----	COVESTRO	Overlay transparente para efectos táctiles y lentes CLI/MLI (150mic)	50	50
MUEST-C5	4-4-010207	COVESTRO	Policarbonato para núcleo (Inlay - 200mic)	50	50
MUEST-R1	PC1-079-2600-SC	ROWLAND	Overlay transparente apto para grabado (ablación) láser (50mic)	100	100
MUEST-R2	PCH-164-2600-SC	ROWLAND	Policarbonato Imprimible (Impresión offset-UV/Serigrafía-100mic)	300	300
MUEST-R3	PCH-164-2600-SC	ROWLAND	Policarbonato Blanco (Protector /Spacer-100mic)	100	110
MUEST-R4	PCH-164-2600-SC	ROWLAND	Overlay transparente para efectos táctiles y lentes CLI/MLI (150mic)	50	60
MUEST-R5	PCH-164-2500-SC	ROWLAND	Policarbonato para núcleo (Inlay - 220mic)	50	60

## 5. Condiciones ambientales

Temperatura Actual: 20.00 °C



Humedad Actual: 47.30 %





## 6. Programa de pruebas

### 6.1. Grosor nominal

El espesor de los sustratos fue determinado mediante el uso de un micrómetro digital sobre las muestras. Se tomaron 10 muestras de 60 x 50 cm de cada tipo de sustrato.



### 6.2. Tamaño

El tamaño de los sustratos fue determinado mediante el uso de una cinta métrica, se tomaron 10 pliegos de cada tipo de sustrato entregados como muestras para realizar la medición.

### 6.3. Resistencia a la tracción y elongación antes de la rotura

La resistencia a la tensión de las muestras fue obtenida mediante el uso de la máquina de tracción universal acorde al programa "ASTM D882-10 Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting SI result", en muestras de 2,5 cm x 10 cm a una tasa constante de elongación de 300 mm/min, se tomaron cuatro muestras en cada dirección por cada tipo de sustrato.

### 6.4. Color

Con la ayuda de un espectrofotómetro digital se realiza la medición de una muestra de cada tipo de sustrato, en términos de L\*, a\* y b\*.

### 6.5. Densidad

Mediante el uso de una balanza de precisión se pesa tres pliegos de cada uno de los sustratos y se procede a calcular la densidad mediante la relación:

$$\delta = \frac{m [\text{gr}]}{v [\text{cm}^3]}$$

### 6.6. Captación de tinta.

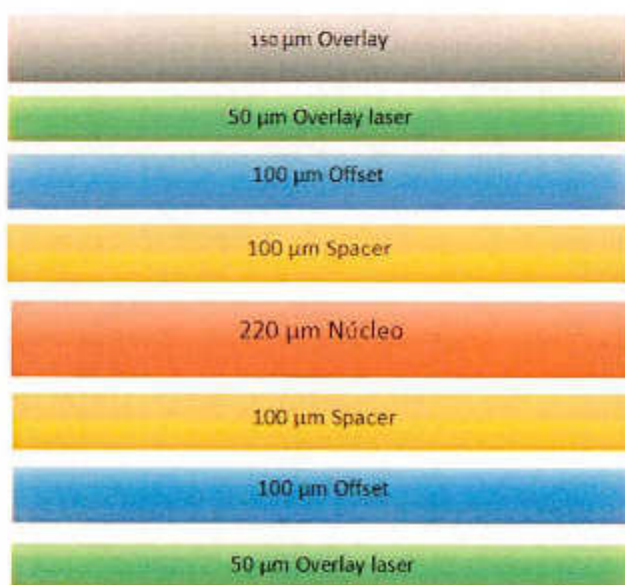




Se realizaron pruebas de impresión offset con tintas de curado UV, en donde se evidencia un buen anclaje de tinta, es decir que no exista desprendimiento o corrimiento de tinta posterior a la impresión y curado UV.

#### 6.7. Laminación.

Se realiza la laminación de las diferentes capas entregadas, según la estructura definida, considerando las recomendaciones de laminación de cada uno de los oferentes.



*Estructura de laminación de muestras*

#### 6.8. Ablación láser.

Se realizan pruebas de ablación láser en tarjetas completamente blancas con impresión de textos e imágenes, realizando ajustes de parámetros de potencia, frecuencia de grabado y velocidad de grabado se determina el mejor resultado de impresión.

#### 6.9. Torsión y flexión.

Se realizan pruebas de torsión y flexión de las tarjetas con el propósito de evaluar la resistencia física de las tarjetas fabricadas con las láminas de muestras, con una frecuencia sinusoidal de flexión y torsión de 0,5 hz. (2 seg), según lo estipulado en la norma ISO/IEC 10373, Tarjetas de identificación- métodos de prueba.

- a) Fatiga al estrés dinámico por flexión.

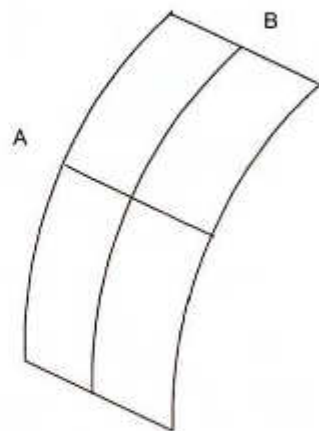




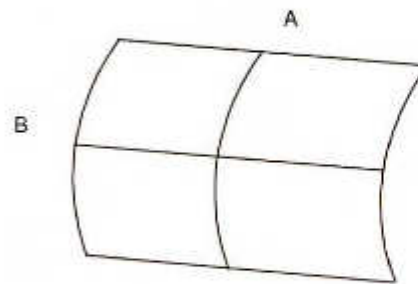
MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR



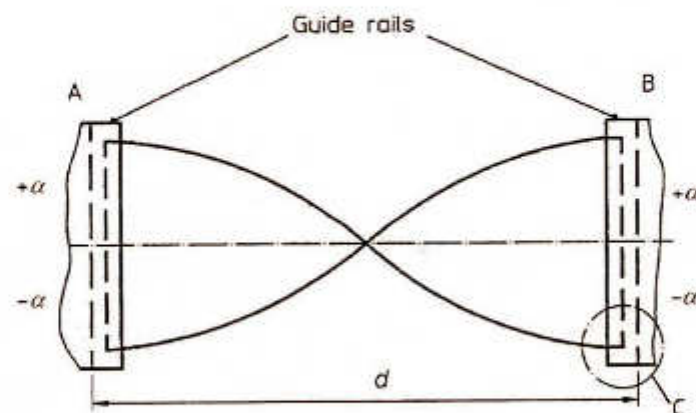
Bending along axis B



Bending along axis A



b) Fatiga al estrés dinámico por torsión





MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR



## Resultados

### 6.10. Grosor nominal.

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S1	SD8B94L/50mic	50,0	49,7	0,38
2			49,7		
3			50,4		
4			49,8		
5			49,7		
6			49,4		
7			50,2		
8			49,1		
9			49,9		
10			49,4		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S2	SD8B24/100mic	100,7	99,2	0,72
2			99,7		



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

3			99,5		
4			99,4		
5			99		
6			99		
7			98		
8			98,9		
9			98,9		
10			98,7		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [μm]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S3	SD8B24/100mic	100,8	100	0,46
2			99,9		
3			99,4		
4			100,1		
5			100,5		
6			100,3		
7			100,3		
8			99,7		
9			99,4		
10			99,7		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [μm]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S4	SD8B14/150mic	155,1	155,1	0,29
2			154,7		





MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

3			154,9		
4			155,1		
5			155		
6			155,3		
7			154,8		
8			155,4		
9			155,7		
10			155,2		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [μm]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S5	SD8B24/220mic	221,5	221,7	0,84
2			222,7		
3			221,3		
4			222,3		
5			220,6		
6			222,8		
7			222		
8			221,5		
9			220,2		
10			221,8		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [μm]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-C1	264 6-2-- 750059 / 50 mic	51,7	52,5	0.58
2			52,1		





MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

3			53,2		
4			52,5		
5			52,9		
6			52,3		
7			52		
8			52,8		
9			53,4		
10			51,9		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [μm]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-C2	264 4-4-- 010207 / 100 mic	99,8	99,3	0,46
2			99,9		
3			99,5		
4			99,3		
5			99,9		
6			98,8		
7			98,8		
8			99,1		
9			98,7		
10			99,1		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [μm]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-C3	264 4-4-- 010207/100 mic	99,8	99,4	0,39
2			99,8		



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

3			98,9		
4			99,3		
5			99,7		
6			99,6		
7			99,2		
8			98,9		
9			100		
10			99,3		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1			150,5		
2			150,4		
3			150,4		
4			149,9		
5			150,4		
6	MUEST-C4	----- / 150mic	149,7	150,3	0,68
7			149,5		
8			150,7		
9			149,4		
10			151,7		







MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-C5	4-4-010207	208,6	204,2	2,05
2			206,2		
3			205,5		
4			203		
5			201,4		
6			203,5		
7			203,2		
8			203,5		
9			203,4		
10			203,5		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-R1	PC1-079- 2600-SC / 50 mic	52,1	54,1	1,1
2			52,6		
3			54,6		
4			55,8		
5			54,1		
6			53,1		
7			54,4		
8			55		
9			54,8		
10			54,4		



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-R2	PCH-164-2600-SC / 100 mic	107,7	106,7	1,48
2			105,9		
3			107,8		
4			107,8		
5			104,5		
6			106,7		
7			104,5		
8			109,2		
9			106,3		
10			106,6		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-R3	PCH-164-2600-SC / 100 mic	104,4	104,7	1,81
2			103,6		
3			107,4		
4			102,8		
5			108,1		
6			104,2		
7			103,2		
8			105,4		
9			103		
10			104,7		



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-R4	PCH-164- 2600-SC / 150 mic	157,3	156,2	1,25
2			155,3		
3			155,3		
4			154,2		
5			157,4		
6			155,5		
7			157		
8			155		
9			156,7		
10			157,9		

#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-R5	PCH-164- 2500-SC / 220 mic	260,1	261,3	1,05
2			260,6		
3			262,1		
4			262,9		
5			262,5		
6			261,4		
7			260,8		
8			261,1		
9			259,6		
10			261,7		





6.11. *Tamaño.*

SABIC		
Material	Largo [cm]	Ancho [cm]
MUEST-S1 SD8B94L/50mic	60	50
MUEST-S2 SD8B24/100mic	60	50
MUEST-S3 SD8B24/100mic	60	50
MUEST-S4 SD8B14/150mic	60	50
MUEST-S5 SD8B24/220mic	60	50

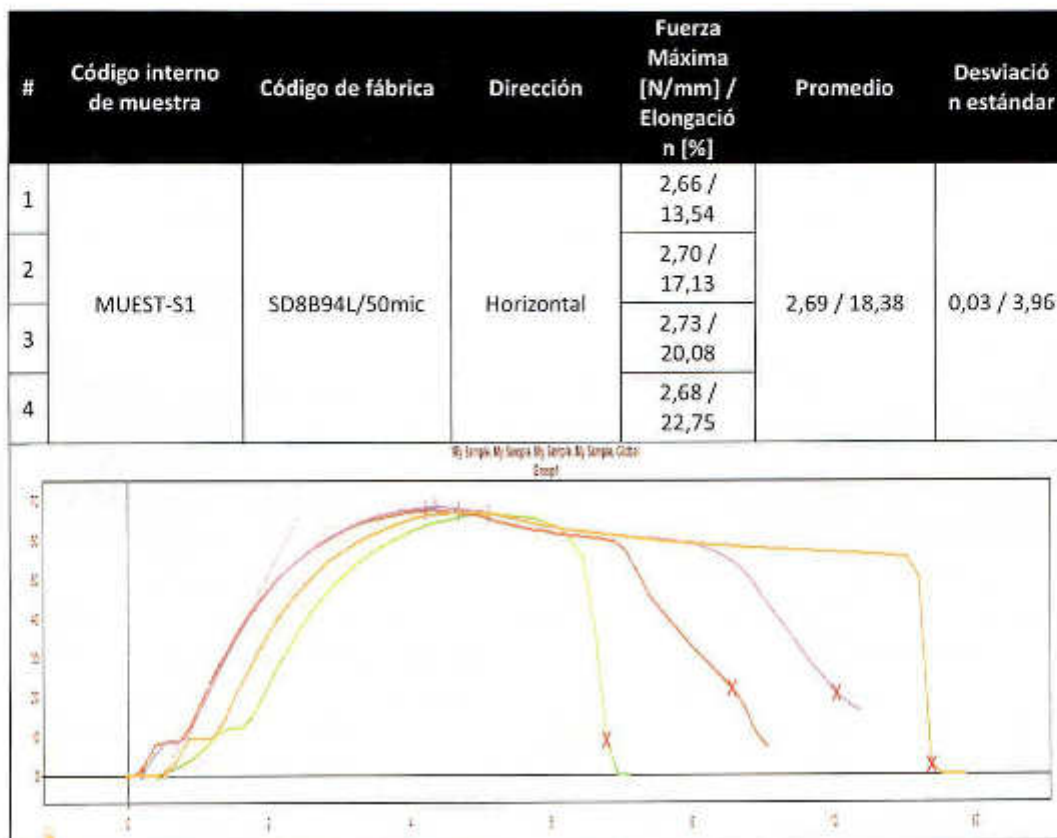
COVESTRO		
Material	Largo [cm]	Ancho [cm]
MUEST-C1 264 6-2--750059/ 50 mic	60	50
MUEST-C2 264 4-4--010207 / 100 mic	60	50
MUEST-C3 264 4-4--010207 / 100 mic	60	50
MUEST-C4 ----- / 150 mic	60	50
MUEST-C5 4-4--010207 / 200 mic	60	50

ROWLAND		
Material	Largo [cm]	Ancho [cm]
MUEST-R1 PC1-079-2600-SC / 50 mic	60	50
MUEST-R2 PCH-164-2600-S /100 mic	60	50
MUEST-R3 PCH-164-2600-SC / 100 mic	60	50
MUEST-R4 PCH-164-2600-SC /150 mic	60	50
MUEST-R5 PCH-164-2500-SC / 220 mic	60	50





6.12. Resistencia a la tracción y elongación antes de la rotura.



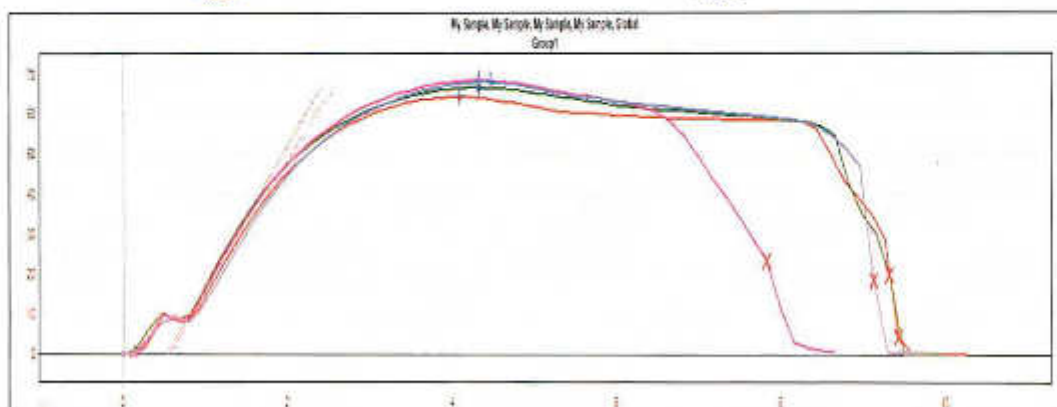
#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Dirección	Fuerza Máxima [N/mm] / Elongación [%]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S1	SD8B94L/50mic	Vertical	2,72 / 18,27	2,67 / 17,86	0,08 / 1,49
2				2,66 / 18,65		
3				2,74 / 15,66		
4				2,57 / 18,87		



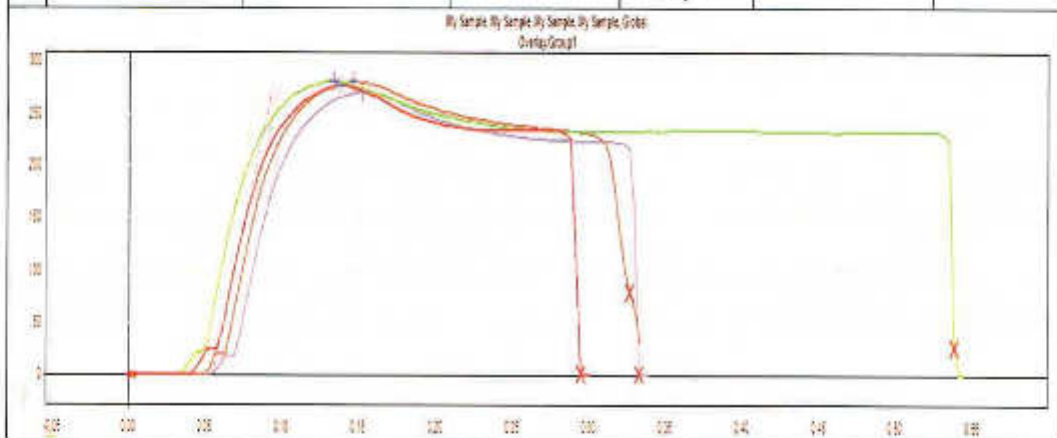
MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR



#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Dirección	Fuerza Máxima [N/mm] / Elongación [%]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S2	SD8B24/100mic	Horizontal	5,52 / 29,42	5,54 / 37,27	0,1 / 11,11
2				5,62 / 53,74		
3				5,61 / 32,65		
4				5,40 / 33,25		



#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Dirección	Fuerza Máxima [N/mm] / Elongación [%]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S2	SD8B24/100mic	Vertical	5,73 / 17,33	5,76 / 28,75	0,04 / 12,32
2				5,78 / 34,87		



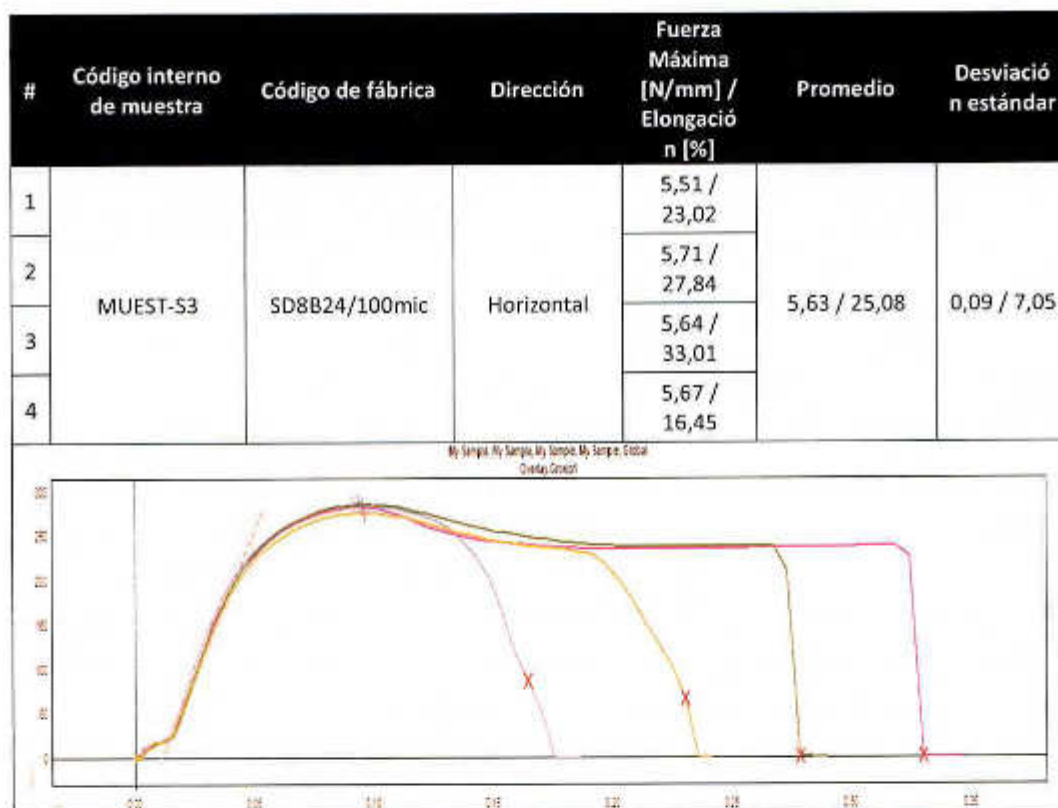
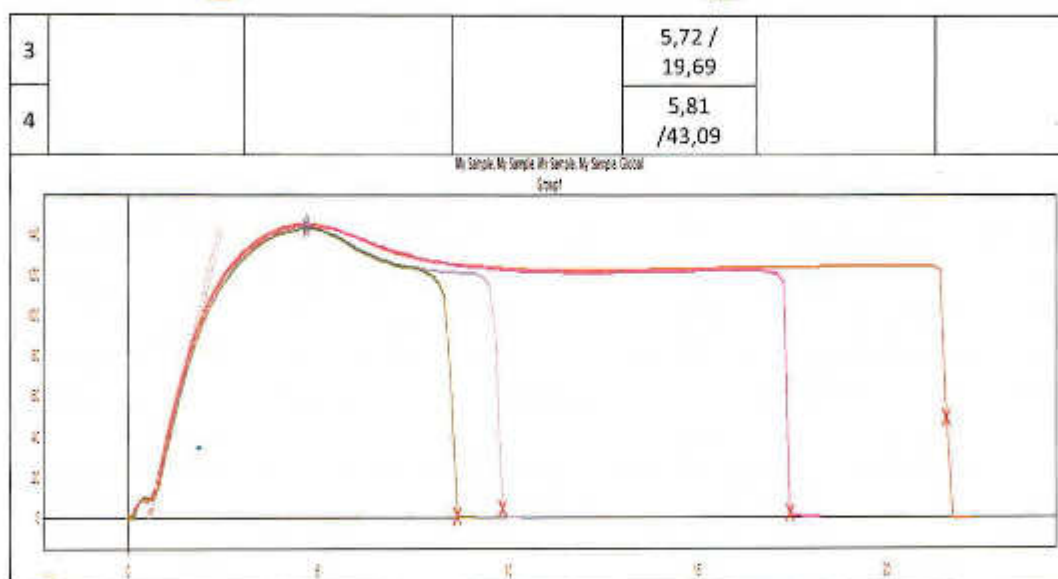




MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR



#	Código interno de muestra	Código de fábrica	Dirección	Fuerza Máxima [N/mm] / Elongación [%]	Promedio	Desviación estándar
1	MUEST-S3	SD8B24/100mic	Vertical	5,71 / 23,03	5,74 / 22,74	0,15 / 6,19



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

