Instituto Nacional de Tecnología Industrial
INTI

Servicio Argentino de Interlaboratorios
SAI

ENSAYO DE APTITUD

CALIBRACIÓN DE UN TRANSMISOR DE PRESIÓN CON INDICACIÓN DE SALIDA 4-20 mA

PRM-22/2017

INFORME FINAL

Fecha de emisión: 31 de agosto 2022

Lic. Fernando Kornblit
Director
Departamento de Calidad en las Mediciones

ÍNDICE

LISTA DE PARTICIPANTES 3

1. OBJETIVO 5

2. ALCANCE 5

3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD 5

4. REFERENCIAS 6

5. RESPONSABILIDADES 6

6. ÌTEMS DE ENSAYO ENVIADOS 6

7. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES 7

7.1. Datos enviados 7

7.2. Método de ensayo 7

8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS 7

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS 7

10. COMENTARIOS 8

ANEXO 1 – Tablas 9

ANEXO 2 – Graficos 33

Página 2 de 44

LISTA DE PARTICIPANTES

Aerolíneas Argentinas S.A.
Av. Rafael Obligado s/n Terminal 4,6° piso.
Aeroparque Jorge Newbery
C.A.B.A
Argentina

Akribis SRL
Bacacay 2180
C.A.B.A

Austral Líneas Aéreas- Cielos del Sur S.A.
Av. Costanera Rafael Obligado (Aeroparque Jorge Newbery) s/n.
C.A.B.A
Argentina

DIVISION TURBOS SRL
Av. Perón 9554
Ituzaingó, Buenos Aires
Argentina

INSTRUMENTOS CUYO SRL
Salta 1067
Godoy Cruz, Mendoza
Argentina

LabMet- LAMYEN- UTN Santa Fe
Lavaisse 610
Santa Fe, Santa Fe
Argentina

LAZOS S.R.L.
Conq. del desierto s/n, Manzana 2b lote 9,
Neuquén, Neuquén
Argentina

LCGI S.A.
Rivadavia 370
Rafaela, Santa Fe
Argentina

LENOR S.R.L.
Fraga 979
CABA
Argentina

MAC S.R.L.
Av. 7 y Ruta 10 s/n
Berisso, Buenos Aires

Metrólogos Asociados
Calle 315 n°1374, Ranelagh
Berazategui, Buenos Aires
Argentina

MY-CROS
Catamarca 3354
Rosario, Santa Fe
Argentina

ProEnergy Services Argentina S.R.L.
Los Crisantemos 100, Pilar
Del Viso, Buenos Aires
Argentina

Q&T Servicios (de Q&T Trade S.R.L.)
Azcuénaga 124
Ramos Mejía, Buenos Aires
Argentina

Sahilices Hnos S.R.L.
Independencia 206
Villa Constitución, Santa Fe
Argentina

SERVAIND S.A.
Av. Caseros 1735
CABA
Argentina

Página 3 de 44

TECNODIL S.R.L.
1°teniente BRUSSA- Predio Fuerza Aérea Argentina 550
Quilmes, Buenos Aires
Argentina

WEIZ INSTRUMENTOS
Oliden 2540
Lanús Oeste, Buenos Aires
Argentina

WIKA Argentina S.A.
Gral. Lavalle 3568, Villa Martelli
Vicente López, Buenos Aires
Argentina

Página 4 de 44

1. OBJETIVO

Los ensayos de aptitud brindan al laboratorio la posibilidad de iniciar acciones de mejora y fomentar la eficacia de sus procesos, y demostrar competencia técnica en la realización de sus ensayos.

El objetivo del presente ensayo de aptitud es realizar una comparación de la calibración de un transmisor de presión con indicación de salida en corriente entre los distintos participantes y el Laboratorio de Presión del Departamento Termodinámica de Metrología Física, INTI. El presente informe detalla el desarrollo del proceso de organización, las metodologías estadísticas aplicadas, la evaluación de los datos y las conclusiones obtenidas.

2. ALCANCE

Se realizó la calibración de un trasmisor de presión con indicación de salida en corriente, intervalo de medición 0 a 1 000 kPa, 4-20mA, resolución 0,001 mA.

3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

El INTI preserva la confidencialidad de los participantes mediante la asignación de un código único elegido en forma aleatoria, el cual es sólo conocido por el propio participante. El tratamiento de los resultados y el informe de los mismos se realizan utilizando ese mismo número.

Se informa a cada participante el número que le fue asignado para el presente ensayo de aptitud.

El personal de INTI firma un compromiso de confidencialidad.

Página 5 de 44

4. REFERENCIAS

1. ISO 13528:2015 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.

2- Norma específicas del método de ensayo. Procedimiento de calibración PET01P, Abril 2019, INTI Metrología Física (EN 837-1)

5. RESPONSABILIDADES

5.1 El grupo técnico ejecutor fue integrado de la siguiente manera:

- Coordinador: Lic. Daniela Rodriguez Ierace (INTI-SAI)
- Experto técnico: Prof. Víctor Miranda (INTI - Metrología Física, Dpto de Termodinámica, Laboratorio de Presión)
- Experto estadístico: Lic. Marisa Delbón (INTI-SAI)

6. ÍTEMS DE ENSAYO ENVIADOS

En la presente intercomparación los participantes recibieron un (1) transmisor de presión con salida en corriente, intervalo de medición 0 a 1 000 kPa, 4-20mA. Resolución 0,001 mA.

El departamento Termodinámica de INTI asegura la trazabilidad metrológica de los valores de referencia.

El envío del ítem de ensayo se realizó a través de la empresa Correo Argentino y de otras empresas de correo privado.

Página 6 de 44

7. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES

7.1. Datos enviados

Los datos enviados por los participantes pueden observarse en la tabla 1 del anexo 1. En los gráficos del N°1 al N°22 que se encuentran en el anexo 2, se muestran los valores medidos por los participantes con sus incertidumbres correspondientes y los valores de referencia obtenidos por el INTI - Metrología Física, Dpto de Termodinámica, Laboratorio de Presión.

7.2. Método de ensayo

El Departamento de Termodinámica del INTI utilizó el Procedimiento de calibración PET01P, abril 2019.

Los métodos utilizados por los participantes se pueden observar en la tabla 3 del anexo 1.

8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

Como valores de referencia se tomaron los valores promedio de las mediciones realizadas por el Departamento de Termodinámica del INTI. Estos valores se muestran en la tabla 2 del anexo 1 con sus respectivas incertidumbres.
Se verificó la estabilidad del ítem a lo largo de este ensayo de aptitud.

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS (si aplica)

Para evaluar el desempeño de los laboratorios participantes se utilizó el parámetro “En”, definido de la siguiente manera

$$E_n = \frac{x_i - x_{ref}}{\sqrt{U_i^2 + U_{ref}^2 \quad + U_{est}^2}}$$

Página 7 de 44

x_i = Valor informado por el participante

x_{ef} = Valor de referencia (INTI - Metrología Física, Dpto de Termodinámica, Laboratorio de Presión)

U_i = Incertidumbre informada por el participante

U_{ref} = Incertidumbre expandida del valor de referencia

U_{est}= incertidumbre expandida debido a la inestabilidad del instrumento.

Los valores del parámetro En así obtenidos pueden verse en la Tabla 4 del Anexo 1.

Es posible clasificar los resultados obtenidos por el participante de la siguiente forma:

$|E_n| < 1$ satisfactorio

$|E_n| \geq 1$ no satisfactorio

10. COMENTARIOS

Los participantes N°2 y N°10 se les recomienda reevaluar el cálculo del error.

Los participantes N°1 y N°12 no remitieron los resultados.

Usted puede consultar el informe en https://www.inti.gob.ar/areas/metrologia-y-calidad/interlaboratorios , **el que estará vigente por un tiempo limitados, de detectar alguna anomalías notificar a** interlab@inti.gob.ar.

De requerir asistencia o asesoramiento posterior, o por apelaciones, dirigirse a interlab@inti.gob.ar.

Página 8 de 44

ANEXO 1 - Tablas

Página 9 de 44

Tabla 1
Datos enviados por los participantes

Participante N°1

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	-	-	-	-	-	-
100	5,600	-	-	-	-	-	-
200	7,200	-	-	-	-	-	-
300	8,800	-	-	-	-	-	-
400	10,400	-	-	-	-	-	-
500	12,000	-	-	-	-	-	-
600	13,600	-	-	-	-	-	-
700	15,200	-	-	-	-	-	-
800	16,800	-	-	-	-	-	-
900	18,400	-	-	-	-	-	-
1 000	20,000	-	-	-	-	-	-

Participante N°2

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,9970	0,0030	3,9970	0,0030	0,0036	0,0036
100	5,600	5,5947	0,0053	5,5933	0,0067	0,0037	0,0037
200	7,200	7,1917	0,0083	7,1907	0,0093	0,0037	0,0037
300	8,800	8,7883	0,0117	8,7867	0,0133	0,0038	0,0037
400	10,400	10,3853	0,0147	10,3847	0,0153	0,0037	0,0036
500	12,000	11,9830	0,0170	11,9820	0,0180	0,0038	0,0038
600	13,600	13,5803	0,0197	13,5790	0,0210	0,0037	0,0036
700	15,200	15,1783	0,0217	15,1777	0,0223	0,0037	0,0036
800	16,800	16,7770	0,0230	16,7757	0,0243	0,0037	0,0037
900	18,400	18,3760	0,0240	18,3753	0,0247	0,0036	0,0036
1 000	20,000	19,9770	0,0230	19,9767	0,0233	0,0036	0,0036

Página 10 de 44

Participante N°3

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,998	-0,002	3,997	-0,003	0,002	0,002
100	5,600	5,594	-0,006	5,594	-0,006	0,002	0,002
200	7,200	7,191	-0,009	7,191	-0,009	0,002	0,002
300	8,800	8,788	-0,012	8,788	-0,012	0,002	0,002
400	10,400	10,385	-0,015	10,384	-0,016	0,002	0,002
500	12,000	11,978	-0,022	11,977	-0,023	0,006	0,006
600	13,600	13,575	-0,025	13,575	-0,025	0,006	0,006
700	15,200	15,173	-0,027	15,173	-0,027	0,006	0,006
800	16,800	16,772	-0,028	16,771	-0,029	0,006	0,006
900	18,400	18,372	-0,028	18,371	-0,029	0,007	0,007
1 000	20,000	19,972	-0,028	19,972	-0,028	0,007	0,007

Participante N°4

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,999	-0,001	3,999	-0,001	0,014	0,014
100	5,600	5,596	-0,004	5,596	-0,004	0,016	0,016
200	7,200	7,193	-0,007	7,193	-0,007	0,017	0,017
300	8,800	8,790	-0,010	8,791	-0,009	0,019	0,019
400	10,400	10,387	-0,013	10,387	-0,013	0,021	0,021
500	12,000	11,986	-0,014	11,985	-0,015	0,022	0,022
600	13,600	13,584	-0,016	13,584	-0,016	0,024	0,024
700	15,200	15,183	-0,017	15,182	-0,018	0,026	0,026
800	16,800	16,782	-0,018	16,781	-0,019	0,028	0,028
900	18,400	18,382	-0,018	18,382	-0,018	0,029	0,029
1 000	20,000	19,983	-0,017	19,983	-0,017	0,016	0,031

Página 11 de 44

Participante N°5

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,006	0,006	4,015	0,015	0,012	0,008
100	5,600	5,578	-0,022	5,588	-0,012	0,011	0,007
200	7,200	7,188	-0,012	7,185	-0,015	0,008	0,008
300	8,800	8,784	-0,016	8,783	-0,017	0,008	0,008
400	10,400	10,381	-0,019	10,380	-0,020	0,010	0,010
500	12,000	11,979	-0,021	11,977	-0,023	0,011	0,011
600	13,600	13,576	-0,024	13,575	-0,025	0,011	0,011
700	15,200	15,174	-0,026	15,173	-0,027	0,012	0,012
800	16,800	16,785	-0,015	16,771	-0,029	0,020	0,019
900	18,400	18,384	-0,016	18,369	-0,031	0,020	0,020
1 000	20,000	19,984	-0,016	19,977	-0,023	0,020	0,020

Participante N°6

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,997	-0,003	3,997	-0,003	0,022	0,022
100	5,600	5,594	-0,006	5,594	-0,006	0,022	0,022
200	7,200	7,192	-0,008	7,192	-0,008	0,022	0,022
300	8,800	8,789	-0,011	8,789	-0.011	0,022	0,022
400	10,400	10,387	-0.013	10,386	-0,014	0,022	0,022
500	12,000	11,984	-0,016	11,983	-0,017	0,022	0,022
600	13,600	13,581	-0,019	13,581	-0,019	0,022	0,022
700	15,200	15,179	-0,021	15,179	-0,021	0,022	0,022
800	16,800	16,777	-0,023	16,777	-0,023	0,022	0,022
900	18,400	18,377	-0,023	18,376	-0,024	0,022	0,022
1 000	20,000	19,978	-0,022	19,978	-0,022	0,022	0,022

Página 12 de 44

Participante N°7

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,997	-0,003	3,997	-0,003	0,002	0,002
100	5,600	5,594	-0,006	5,594	-0,006	0,003	0,003
200	7,200	7,191	-0,009	7,191	-0,009	0,003	0,003
300	8,800	8,788	-0,012	8,788	-0,012	0,004	0,004
400	10,400	10,385	-0,015	10,385	-0,015	0,004	0,004
500	12,000	11,983	-0,017	11,983	-0,017	0,005	0,005
600	13,600	13,580	-0,020	13,580	-0,020	0,006	0,006
700	15,200	15,178	-0,022	15,178	-0,022	0,006	0,006
800	16,800	16,778	-0,022	16,778	-0,022	0,008	0,008
900	18,400	18,377	-0,023	18,377	-0,023	0,009	0,009
1 000	20,000	19,978	-0,022	19,978	-0,022	0,009	0,009

Participante N°8

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,996	-0,006	3,996	-0,006	0,019	0,019
100	5,600	5,594	-0,009	5,594	-0,009	0,019	0,019
200	7,200	7,190	-0,013	7,191	-0,013	0,019	0,019
300	8,800	8,787	-0,018	8,787	-0,018	0,019	0,019
400	10,400	10,384	-0,022	10,385	-0,021	0,019	0,019
500	12,000	11,983	-0,024	11,984	-0,023	0,019	0,019
600	13,600	13,582	-0,025	13,582	-0,026	0,019	0,019
700	15,200	15,181	-0,027	15,181	-0,027	0,019	0,019
800	16,800	16,779	-0,030	16,778	-0,030	0,019	0,019
900	18,400	18,377	-0,033	18,377	-0,033	0,019	0,019
1 000	20,000	19,975	-0,036	19,974	-0,036	0,019	0,019

Página 13 de 44

Participante N°9

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,000	0,000	4,000	0,000	0,000	0,000
100	5,600	5,598	-0,002	5,599	-0,001	-0,002	-0,001
200	7,200	7,196	-0,004	7,197	-0,003	-0,004	-0,003
300	8,800	8,792	-0,008	8,793	-0,007	-0,008	-0,007
400	10,400	10,391	-0,009	10,391	-0,009	-0,009	-0,009
500	12,000	11,988	-0,012	11,987	-0,013	-0,012	-0,013
600	13,600	13,585	-0,015	13,584	-0,016	-0,015	-0,016
700	15,200	15,181	-0,019	15,181	-0,019	-0,019	-0,019
800	16,800	16,781	-0,019	16,780	-0,020	-0,019	-0,020
900	18,400	18,381	-0,019	18,378	-0,022	-0,019	-0,022
1 000	20,000	19,981	-0,019	19,980	-0,020	-0,019	-0,020

Participante N°10

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,001	0,001	4,000	0,000	0,018	0,018
100	5,600	5,602	0,002	5,602	0,002	0,018	0,018
200	7,200	7,202	0,002	7,201	0,001	0,018	0,018
300	8,800	8,802	0,002	8,801	0,001	0,018	0,018
400	10,400	10,401	0,001	10,401	0,001	0,018	0,018
500	12,000	12,000	0,000	12,000	0,000	0,018	0,018
600	13,600	13,598	-0,002	13,597	-0,003	0,018	0,018
700	15,200	15,194	-0,006	15,194	-0,006	0,018	0,018
800	16,800	16,806	-0,006	16,805	-0,005	0,018	0,018
900	18,400	18,412	-0,012	18,409	-0,009	0,018	0,018
1 000	20,000	20,015	-0,015	20,015	-0,015	0,018	0,018

Página 14 de 44

Participante N°11

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,00006	0,000	3,99994	0,000	0,0101	0,0101
100	5,600	5,59607	-0,004	5,59748	-0,003	0,0105	0,0103
200	7,200	7,19237	-0,008	7,19550	0,004	0,0107	0,0106
300	8,800	8,78773	-0,012	8,78983	-0,010	0,0110	0,011
400	10,400	10,38466	-0,015	10,38813	-0,012	0,0122	0,0113
500	12,000	11,98451	-0,015	11,98554	-0,014	0,0118	0,0118
600	13,600	13,58147	-0,019	13,58379	-0,016	0,0123	0,0122
700	15,200	15,17945	-0,021	15,17633	-0,024	0,0128	0,014
800	16,800	16,77868	-0,021	16,77974	-0,020	0,0132	0,0131
900	18,400	18,38002	-0,020	18,38049	-0,020	0,0137	0,0137
1 000	20,000	19,98135	-0,019	19,98035	-0,020	0,0142	0,0143

Participante N°12

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	-	-	-	-	-	-
100	5,600	-	-	-	-	-	-
200	7,200	-	-	-	-	-	-
300	8,800	-	-	-	-	-	-
400	10,400	-	-	-	-	-	-
500	12,000	-	-	-	-	-	-
600	13,600	-	-	-	-	-	-
700	15,200	-	-	-	-	-	-
800	16,800	-	-	-	-	-	-
900	18,400	-	-	-	-	-	-
1 000	20,000	-	-	-	-	-	-

Página 15 de 44

Participante N°13

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,002	0,002	4,002	0,002	0,006	0,006
100	5,600	5,600	0,000	5,600	0,000	0,006	0,006
200	7,200	7,197	-0,003	7,197	-0,003	0,006	0,006
300	8,800	8,794	-0,006	8,794	-0,006	0,006	0,006
400	10,400	10,391	-0,009	10,390	-0,010	0,006	0,006
500	12,000	11,988	-0,012	11,988	-0,012	0,006	0,006
600	13,600	13,585	-0,015	13,585	-0,015	0,006	0,006
700	15,200	15,183	-0,017	15,183	-0,017	0,006	0,006
800	16,800	16,781	-0,019	16,781	-0,019	0,006	0,006
900	18,400	18,381	-0,019	18,381	-0,019	0,006	0,006
1 000	20,000	19,981	-0,019	19,981	-0,019	0,006	0,006

Participante N°14

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,000	0,000	4,001	0,001	0,028	0,028
100	5,600	5,595	-0,005	5,597	-0,003	0,028	0,028
200	7,200	7,191	-0,010	7,193	-0,007	0,028	0,028
300	8,800	8,786	-0,014	8,788	-0,012	0,028	0,028
400	10,400	10,384	-0,017	10,385	-0,015	0,028	0,028
500	12,000	11,982	-0,018	11,984	-0,016	0,028	0,028
600	13,600	13,583	-0,018	13,581	-0,019	0,028	0,028
700	15,200	15,178	-0,022	15,179	-0,021	0,028	0,028
800	16,800	16,775	-0,025	16,775	-0,025	0,028	0,028
900	18,400	18,375	-0,026	18,375	-0,025	0,028	0,028
1 000	20,000	19,977	-0,023	19,976	-0,024	0,028	0,028

Página 16 de 44

Participante N°15

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,998	-0,002	3,998	-0,002	0,008	0,008
100	5,600	5,594	-0,006	5,592	-0,008	0,008	0,008
200	7,200	7,190	-0,010	7,189	-0,011	0,008	0,008
300	8,800	8,787	-0,013	8,785	-0,015	0,008	0,008
400	10,400	10,384	-0,015	10,383	-0,017	0,008	0,008
500	12,000	11,982	-0,018	11,980	-0,020	0,008	0,008
600	13,600	13,578	-0,022	13,577	-0,023	0,008	0,008
700	15,200	15,175	-0,025	15,173	-0,027	0,008	0,008
800	16,800	16,774	-0,026	16,771	-0,028	0,008	0,008
900	18,400	18,374	-0,026	18,372	-0,028	0,008	0,008
1 000	20,000	19,974	-0,026	19,973	-0,027	0,008	0,008

Participante N°16

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,998	-0,002	3,998	-0,002	0,006	0,006
100	5,600	5,594	-0,006	5,594	-0,006	0,006	0,006
200	7,200	7,190	-0,010	7,190	-0,010	0,006	0,006
300	8,800	8,787	-0,013	8,787	-0,013	0,006	0,006
400	10,400	10,383	-0,017	10,383	-0,017	0,007	0,007
500	12,000	11,980	-0,020	11,981	-0,019	0,007	0,007
600	13,600	13,577	-0,023	13,578	-0,022	0,007	0,007
700	15,200	15,174	-0,026	15,177	-0,023	0,007	0,007
800	16,800	16,773	-0,027	16,774	-0,026	0,007	0,007
900	18,400	18,372	-0,028	18,374	-0,026	0,007	0,007
1 000	20,000	19,972	-0,028	19,972	-0,028	0,007	0,007

Página 17 de 44

Participante N°17

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,001120	0,001120	4,000768	0,000768	0,0032446	0,0032790
100	5,600	5,565252	-0,034748	5,566739	-0,033261	0,0061988	0,0041235
200	7,200	7,143314	-0,056686	7,145886	-0,054114	0,0073032	0,0063029
300	8,800	8,740293	-0,059707	8,740094	-0,059906	0,0083946	0,0082566
400	10,400	10,336080	-0,063920	10,334746	-0,065254	0,0105647	0,0105535
500	12,000	11,932710	-0,067290	11,930057	-0,069943	0,0129647	0,0129812
600	13,600	13,528663	-0,071337	13,528323	-0,071677	0,0154257	0,0154832
700	15,200	15,126810	-0,073190	15,124190	-0,075810	0,0178352	0,0178272
800	16,800	16,723017	-0,076983	16,722340	-0,077660	0,0202873	0,0203032
900	18,400	18,321737	-0,078263	18,320773	-0,079227	0,0227793	0,0227643
1 000	20,000	19,921883	-0,078117	19,920367	-0,079633	0,0252599	0,0252968

Participante N°18

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	3,988	-0,012	3,989	-0,011	0,0091	0,0057
100	5,600	5,587	-0,013	5,587	-0,013	0,0064	0,0059
200	7,200	7,180	-0,020	7,179	-0,021	0,0060	0,0060
300	8,800	8,774	-0,026	8,772	-0,028	0,0074	0,0074
400	10,400	10,369	-0,031	10,368	-0,032	0,0111	0,0111
500	12,000	11,967	-0,033	11,965	-0,035	0,0119	0,0116
600	13,600	13,561	-0,039	13,561	-0,039	0,0123	0,0125
700	15,200	15,156	-0,044	15,156	-0,044	0,0133	0,0132
800	16,800	16,754	-0,046	16,754	-0,046	0,0141	0,0141
900	18,400	18,351	-0,049	18,351	-0,049	0,0151	0,0150
1 000	20,000	19,951	-0,049	19,951	-0,049	0,0161	0,0160

Página 18 de 44

Participante N°19

Presión de referencia		Valor indicado ascendente	Error ascendente (1)	Valor indicado descendente	Error descendente (1)	$U_{95\%}$ ascendente	$U_{95\%}$ descendente
/ kPa	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/ mA	/mA	/mA
0	4,000	4,026	0,026	4,031	0,031	0,011	0,011
100	5,600	5,623	0,023	5,627	0,027	0,016	0,016
200	7,200	7,219	0,019	7,222	0,022	0,013	0,013
300	8,800	8,816	0,016	8,818	0,018	0,012	0,012
400	10,400	10,415	0,015	10,416	0,016	0,012	0,012
500	12,000	11,977	-0,023	11,976	-0,024	0,013	0,013
600	13,600	13,573	-0,027	13,572	-0,028	0,012	0,012
700	15,200	15,169	-0,031	15,169	-0,031	0,013	0,013
800	16,800	16,766	-0,034	16,766	-0,034	0,013	0,013
900	18,400	18,365	-0,035	18,365	-0,035	0,013	0,013
1000	20000	19,964	-0,036	19,694	-0,036	0,013	0,013

Página 19 de 44

Tabla 2
Valores de referencia

Presión de referencia		Indicación ascendente / mA	Incertidumbre ascendente / mA	Indicación descendente / mA	Incertidumbre descendente / mA	Error ascendente / mA	Error descendente / mA
/kPa	/mA						
0	4,000	3,998	0,001	3,998	0,001	-0,002	-0,002
100	5,600	5,595	0,001	5,594	0,001	-0,005	-0,006
200	7,200	7,192	0,001	7,192	0,001	-0,008	-0,008
300	8,800	8,789	0,001	8,789	0,001	-0,011	-0,011
400	10,400	10,387	0,002	10,386	0,002	-0,013	-0,014
500	12,000	11,985	0,001	11,984	0,001	-0,015	-0,016
600	13,600	13,583	0,001	13,582	0,001	-0,017	-0,018
700	15,200	15,181	0,001	15,180	0,001	-0,019	-0,020
800	16,800	16,782	0,002	16,780	0,002	-0,018	-0,020
900	18,400	18,382	0,002	18,381	0,002	-0,018	-0,019
1000	20,000	19,983	0,002	19,983	0,002	-0,017	-0,017

Página 20 de 44

Tabla 3
Métodos utilizados por los participantes, según lo informado

Participante 1
No informa
Participante 2
Temperatura:25,0 °C; Humedad Relativa :38 %; Presión atmosférica: 1016hPa PP-T-048 "calibración de Transductor de presión" Calibrador de Procesos EIP-027-Certificado N°19649 (VIDITEC). Fecha de calibración: 15/6/2016 Módulo de presión EIP-030- Certificado N°2169/16 (MAC S.R.L). Fecha de calibración: 27/12/2016
Participante 3
Temperatura: 21 °C; Humedad Relativa: 52%; Presión Atmosférica: 1016 hPa Procedimiento de calibración 114 "calibración de instrumentos para medir presión utilizando balanza de pesos muertos" Balanza de pesos muertos neumática, marca WIKA, modelo CPB 5000, N°de serie 50131, certificado de calibración N°102 17626. Fecha de calibración: 1/2/2016 multímetro, marca Agilent, modelo 34401 A, N° de serie MY47057161, certificado de calibración N°06-21423/17. Fecha de calibración: 8/6/2017
Participante 4
Temperatura: (23 ± 1) °C; Humedad Relativa: (53 ±10) %; Presión atmosférica: (1027 ± 2) hPa Procedimiento de calibración utilizado: PTT001-H Balanza de pesos muertos- pressurement. Fecha de ultima calibración: nov-15 multímetro fluke 8846 A. Fecha de ultima calibración: jun-17
Participante 5
Temperatura: 25,8 °C; Humedad Relativa: 54%; Presión atmosférica: - hPa Procedimiento de calibración utilizado: Aplicación de presión con banco comparador y medición con manómetro patrón de acuerdo con el procedimiento IC009 “Calibración de manómetros”. Medición de corriente con multímetro digital siguiendo los lineamientos del procedimiento IC002 “Calibración de multímetros digitales” Multímetro FLUKE 8846A (ID EE001). Certificado de calibración nº 2525-MD interno, acreditado por OAA como LC 040. Calibrado con calibrador multiproducto FLUKE 5522A (ID EE013), certificado FM-102-18348 de INTI. Fecha de calibración: 11/06/2019 Manómetro digital FLUKE 700G06 (ID EP002). Certificado de calibración nº S-64313 de LMD, acreditado por OAA como LC 003. Fecha de calibración: 16/05/2017 Módulo de presión FLUKE 700P07 (ID EP011). Certificado de calibración nº S-64498 de LMD, acreditado por OAA como LC 003. Fecha de calibración: 16/06/2017
Participante 6
Temperatura: (21±1) °C; Humedad Relativa: (40±5) %; Presión Atmosférica: (1001±1) hPa Procedimiento de calibración utilizado: la calibración se realizó por lectura de presión del UUT en mA con la comparación equivalente de la indicación de un módulo de presión de referencia, según PO-195 en su revisión vigente. Módulo de presión marca WIKA, modelo CPT 6400, rango 0 a 10 bar, número de serie 6552653, numero interno 615, certificado de calibración SRV-1612-0391. Fecha de calibración: 16/12/2016

Página 21 de 44

Documentador calibrador de proceso, marca Fluke, modelo 754, rango usado en intensidad de corriente continua de 0 a 30 mA, número de serie 2167026, numero interno 334, certificado de calibración SRV-1710-0698. Fecha de calibración: 03/10/2017
Participante 7
Temperatura: 21°C; Humedad Relativa: 47%; Presión atmosférica: 1015 hPa
Participante 8
Temperatura: 25,6°C; Humedad Relativa: 48,3%; Presión atmosférica: 1012,4 hPa Procedimiento de calibración utilizado: Según indicado en el protocolo y cálculo de incertidumbre guiado según componentes estimadas. Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: FLUKE 8845 a -Certificado en laboratorio Nr.: 69294/17. Fecha de calibración del patrón: 20/5/2017
Participante 9
No informa
Participante 10
Temperatura: 20,7 °C; Humedad Relativa: 60 %; Presión Atmosférica: 988,5 hPa Procedimiento de calibración utilizado: PE 27 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: Manómetro Patrón 717-100 G. MAN01. Calibrado en INTI 105-11295. Fecha de calibración: 06/03/2019. Manómetro Patrón 717-300 G. MAN01. Calibrado en INTI 105-10126. Fecha de calibración: 02/11/2017
Participante 11
Temperatura: 20,4 °C; Humedad Relativa: 45 %; Presión Atmosférica: 1019 hPa Procedimiento de calibración utilizado: El laboratorio no posee un procedimiento para calibración de trasmisores de presión, se realizó la calibración de acuerdo a las instrucciones de este EA utilizando como patrón de presión un calibrador DPI 615 con celda de 300 psi, y como patrón de corriente un multímetro digital HP 3457A de 6 ½ dígitos en el rango de 30 mA. Se alimentó el sistema con una fuente de cc HP estabilizada a 24 V. Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: DPI 615 con trazabilidad al NIST. HP 3457A con trazabilidad al INTI.
Participante 12
No informa
Participante 13
Temperatura: 24,9 °C; Humedad Relativa: 50 %; Presión Atmosférica: 1020,5 hPa Procedimiento de calibración utilizado: IT-180-06-01 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: Fluke 744, CPC 6000. Calibrado en laboratorio SAC y en INTI respectivamente. Fecha de calibración: 2018
Participante 14
No informa
Participante 15
Temperatura: 21,59 °C; Humedad Relativa: 40,68 %; Presión Atmosférica: 1015,3 hPa Procedimiento de calibración utilizado: PEC(T) 27 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: LBP 169-102-18941 3 Parcial (INTI). Fecha de calibración: Julio 2018 LBP 206-FM-102-18781 (INTI). Fecha de calibración: junio 2018 Calibrador multiprocesos N° MC PR 001 certificado N° F 7016023. Fecha de calibración: diciembre 2018.

Página 22 de 44

Participante 16
Temperatura: 22,6±1°C; Humedad Relativa: 43±5%; Presión Atmosférica: 1011±511hPa Procedimiento de calibración utilizado: IL-003 Instrumentos de medición de presión R3 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: BPM- marca Pressurements T2500/2 s/n 8290-94-H429 (identificación interna PR-L-1286) calibrada en INTI. Fecha de calibración: nov-2016 DMM 6 1/2 dígitos marca Hewlett Packard HP34401A s/b US36014943 (identificación interna PT-L-1279) calibrado en WEISZ (SAC N°62). Fecha de calibración: oct-2019.
Participante 17
Temperatura: 20,4 C; Humedad Relativa: 61,3 %; Presión Atmosférica: 1004 hPa Procedimiento de calibración utilizado: IC-12000 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: ICLPRE011. Fecha de calibración: 14/11/2018 ICLELE009: 06/12/2013 ICLHRE007: 25/04/2019
Participante 18
Temperatura: 24,4 C; Humedad Relativa: 61 %; Presión Atmosférica: 1025 hPa Procedimiento de calibración utilizado: MC-PV. T-00 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: Balanza de peso muerto (MC-010). Fecha de calibración: 04/07/2017 Multímetro digital (MC-016). Fecha de calibración: 24/04/2017
Participante 19
Temperatura: 22,9 C; Humedad Relativa: 71,5 %; Presión Atmosférica: 1012,4 hPa Procedimiento de calibración utilizado: DC.PO.035 Patrón utilizado y cadena de trazabilidad: Multímetro AK-047 Transmille modelo 8081 calibrado en INTI OT102-18909. Fecha de calibración: Julio/2017 Balanza de Pesos Muertos AK-043 Wika modelo CPB3500 certificado de calibración del fabricante. Cert:13468. Fecha de calibración: agosto 2016.

Página 23 de 44

Tabla 4
Valores de error normalizado “En”

Participante 2			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	1,4	1,4
100	5,600	2,7	3,2
200	7,200	4,2	4,6
300	8,800	5,7	6,4
400	10,400	6,6	7,0
500	12,000	8,2	8,7
600	13,600	9,6	10,4
700	15,200	10,7	11,2
800	16,800	9,8	10,5
900	18,400	10,3	10,5
1 000	20,000	9,7	9,9
Participante 3			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,0	-0,3
100	5,600	-0,4	-0,1
200	7,200	-0,6	-0,3
300	8,800	-0,6	-0,3
400	10,400	-0,7	-0,8
500	12,000	-1,1	-1,2
600	13,600	-1,3	-1,2
700	15,200	-1,3	-1,2
800	16,800	-1,5	-1,5
900	18,400	-1,3	-1,4
1 000	20,000	-1,5	-1,5

Página 24 de 44

Participante 4			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,1	0,1
100	5,600	0,1	0,1
200	7,200	0,0	0,1
300	8,800	0,0	0,1
400	10,400	0,0	0,0
500	12,000	0,1	0,0
600	13,600	0,0	0,1
700	15,200	0,1	0,1
800	16,800	0,0	0,0
900	18,400	0,0	0,0
1 000	20,000	0,0	0,0

Participante 5			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,7	2,1
100	5,600	-1,5	-0,9
200	7,200	-0,5	-0,8
300	8,800	-0,7	-0,7
400	10,400	-0,6	-0,6
500	12,000	-0,5	-0,6
600	13,600	-0,6	-0,6
700	15,200	-0,6	-0,6
800	16,800	0,2	-0,5
900	18,400	0,1	-0,6
1 000	20,000	0,0	-0,3

Página 25 de 44

Participante 6			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,0	0,0
100	5,600	0,0	0,0
200	7,200	0,0	0,0
300	8,800	0,0	0,0
400	10,400	0,0	0,0
500	12,000	0,0	0,0
600	13,600	-0,1	0,0
700	15,200	-0,1	-0,1
800	16,800	-0,2	-0,2
900	18,400	-0,2	-0,2
1 000	20,000	-0,2	-0,2

Participante 7			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	-0,4	-0,3
100	5,600	-0,3	-0,1
200	7,200	-0,4	-0,2
300	8,800	-0,3	-0,2
400	10,400	-0,4	-0,3
500	12,000	-0,3	-0,2
600	13,600	-0,5	-0,3
700	15,200	-0,4	-0,4
800	16,800	-0,4	-0,3
900	18,400	-0,5	-0,5
1 000	20,000	-0,5	-0,5

Página 26 de 44

Participante 8			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	-0,2	-0,2
100	5,600	-0,2	-0,2
200	7,200	-0,3	-0,2
300	8,800	-0,4	-0,4
400	10,400	-0,5	-0,4
500	12,000	-0,5	-0,4
600	13,600	-0,4	-0,4
700	15,200	-0,4	-0,4
800	16,800	-0,6	-0,5
900	18,400	-0,8	-0,8
1 000	20,000	-1,0	-1,0

Participante 9			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	2,1	2,3
100	5,600	1,3	3,3
200	7,200	0,9	1,7
300	8,800	0,3	0,6
400	10,400	0,4	0,5
500	12,000	0,3	0,2
600	13,600	0,1	0,1
700	15,200	0,0	0,0
800	16,800	0,0	0,0
900	18,400	0,0	-0,2
1 000	20,000	-0,1	-0,1

Página 27 de 44

Participante 10			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,2	0,1
100	5,600	0,4	0,4
200	7,200	0,5	0,5
300	8,800	0,7	0,7
400	10,400	0,8	0,8
500	12,000	0,9	0,9
600	13,600	0,8	0,8
700	15,200	0,7	0,8
800	16,800	0,7	0,8
900	18,400	0,3	0,5
1 000	20,000	0,1	0,1

Participante 11			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,2	0,2
100	5,600	0,1	0,3
200	7,200	0,0	1,2
300	8,800	-0,1	0,1
400	10,400	-0,2	0,2
500	12,000	0,0	0,1
600	13,600	-0,1	0,1
700	15,200	-0,1	-0,3
800	16,800	-0,2	0,0
900	18,400	-0,1	-0,1
1 000	20,000	-0,1	-0,2

Página 28 de 44

Participante 13			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,7	0,7
100	5,600	0,8	0,9
200	7,200	0,8	0,9
300	8,800	0,8	0,9
400	10,400	0,6	0,6
500	12,000	0,5	0,7
600	13,600	0,3	0,5
700	15,200	0,4	0,4
800	16,800	-0,1	0,1
900	18,400	-0,1	-0,1
1 000	20,000	-0,3	-0,3

Participante 14			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,1	0,1
100	5,600	0,0	0,1
200	7,200	-0,1	0,0
300	8,800	-0,1	0,0
400	10,400	-0,1	0,0
500	12,000	-0,1	0,0
600	13,600	0,0	0,0
700	15,200	-0,1	0,0
800	16,800	-0,2	-0,2
900	18,400	-0,3	-0,2
1 000	20,000	-0,2	-0,2

Página 29 de 44

Participante 15			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,0	0,0
100	5,600	-0,1	-0,3
200	7,200	-0,3	-0,3
300	8,800	-0,3	-0,5
400	10,400	-0,2	-0,4
500	12,000	-0,3	-0,5
600	13,600	-0,6	-0,6
700	15,200	-0,7	-0,9
800	16,800	-0,9	-1,0
900	18,400	-0,9	-1,1
1 000	20,000	-1,1	-1,2

Participante 16			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	0,0	0,1
100	5,600	-0,2	-0,1
200	7,200	-0,4	-0,3
300	8,800	-0,4	-0,3
400	10,400	-0,5	-0,5
500	12,000	-0,7	-0,4
600	13,600	-0,8	-0,6
700	15,200	-0,9	-0,5
800	16,800	-1,2	6,3
900	18,400	-1,3	-1,0
1 000	20,000	-1,5	-1,5

Página 30 de 44

Participante 17			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	1,0	0,9
100	5,600	-4,7	-6,5
200	7,200	-6,6	-7,2
300	8,800	-5,8	-5,8
400	10,400	-4,7	-4,8
500	12,000	-4,0	-4,1
600	13,600	-3,5	-3,5
700	15,200	-3,0	-3,1
800	16,800	-2,9	-2,8
900	18,400	-2,6	-2,7
1 000	20,000	-2,4	-2,5

Participante 18			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	-1,1	-1,5
100	5,600	-1,2	-1,2
200	7,200	-2,0	-2,1
300	8,800	-2,1	-2,2
400	10,400	-1,6	-1,6
500	12,000	-1,5	-1,6
600	13,600	-1,8	-1,7
700	15,200	-1,8	-1,8
800	16,800	-1,9	-1,8
900	18,400	-2,0	-2,0
1 000	20,000	-2,0	-2,0

Página 31 de 44

Participante 19			
Presión de referencia		En	
/kPa	/mA	Ascendente	Descendente
0	4,000	2,5	3,0
100	5,600	1,7	2,0
200	7,200	2,0	2,3
300	8,800	2,2	2,4
400	10,400	2,3	2,4
500	12,000	-0,6	-0,6
600	13,600	-0,8	-0,8
700	15,200	-0,9	-0,9
800	16,800	-1,2	-1,1
900	18,400	-1,3	-1,2
1 000	20,000	-1,4	-1,4

Página 32 de 44

ANEXO 2 – Gráficos

Página 33 de 44

Gráfico 1:

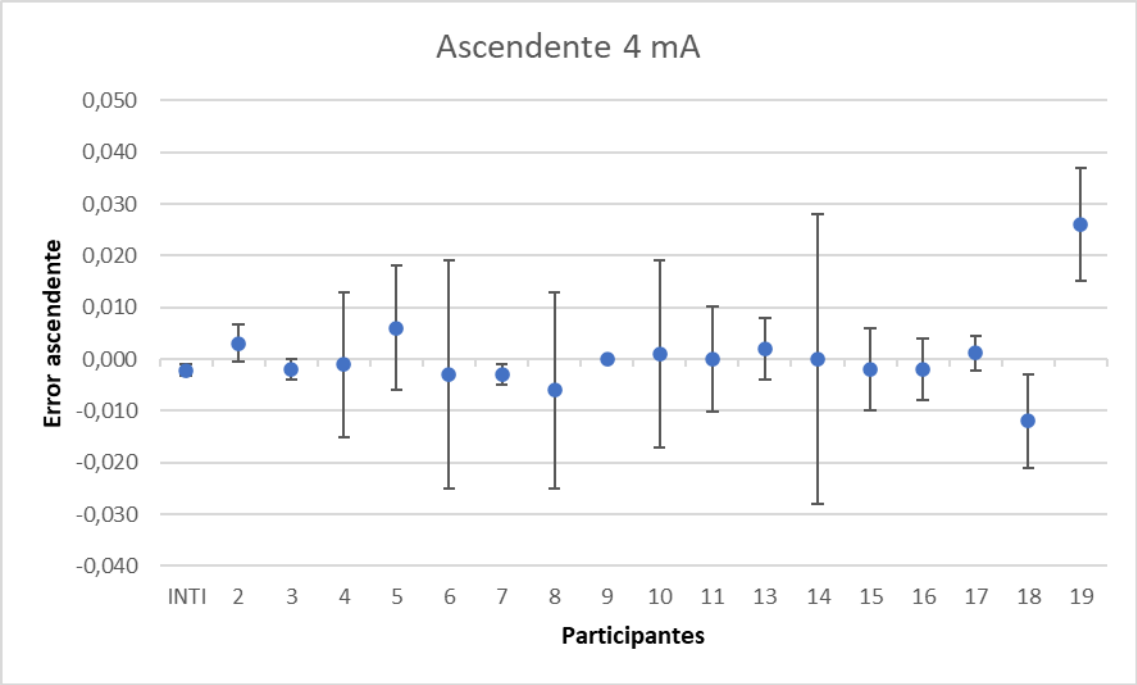
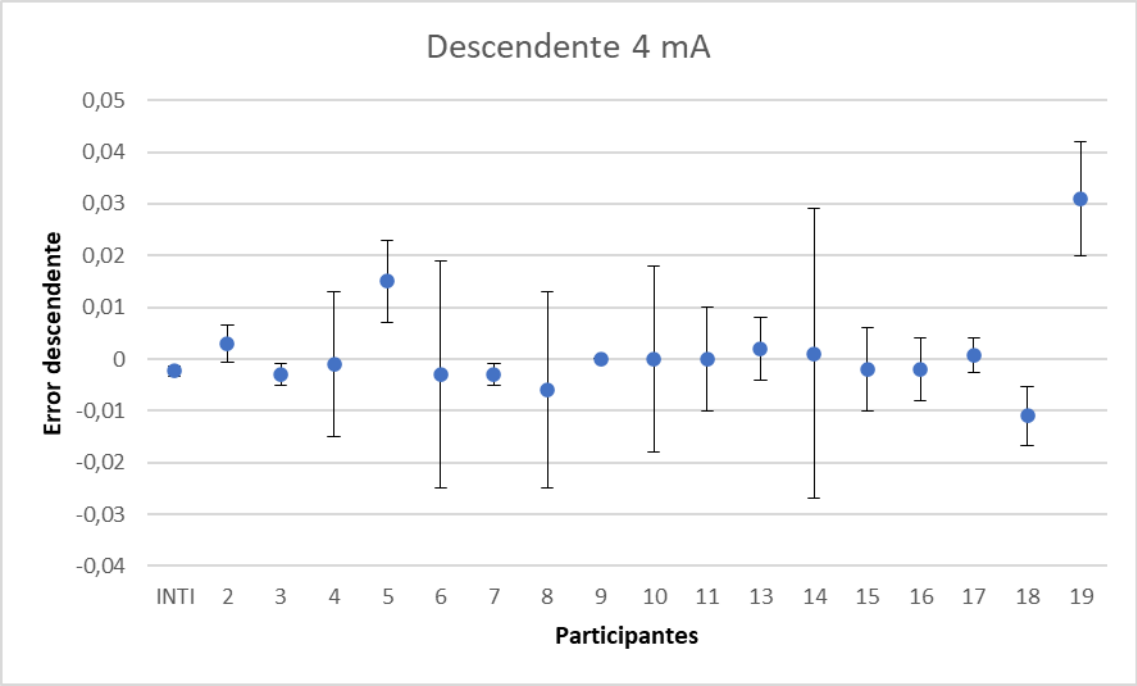


Gráfico 2:



Página 34 de 44

Gráfico 3:

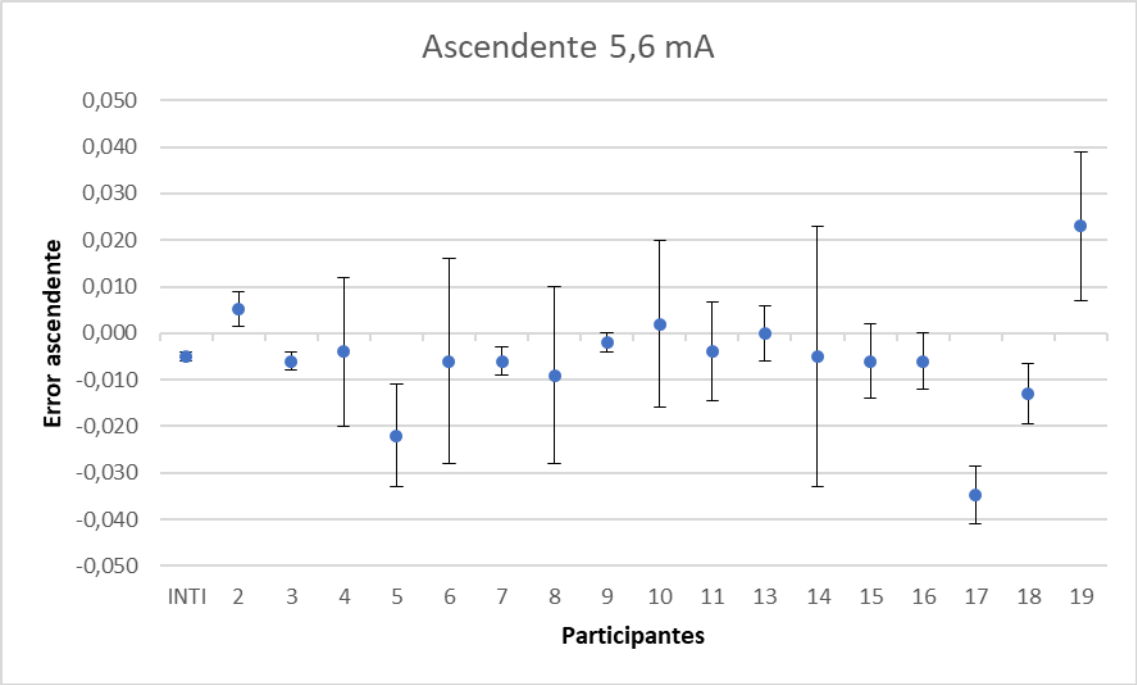
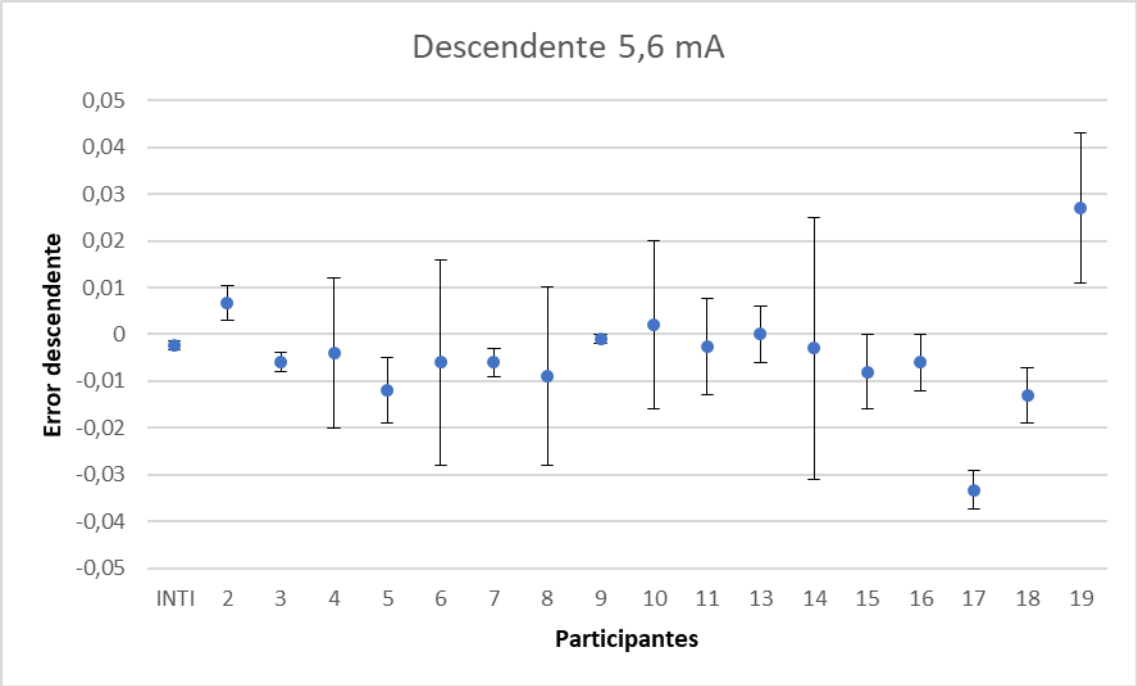


Gráfico 4:



Página 35 de 44

Gráfico 5:

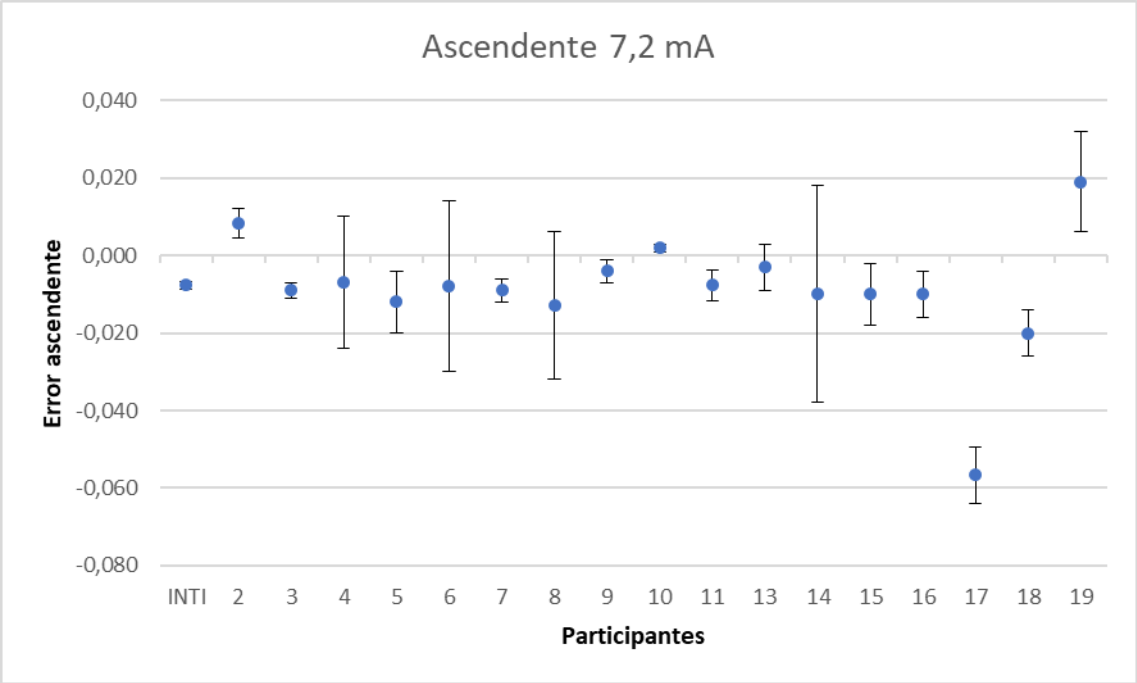
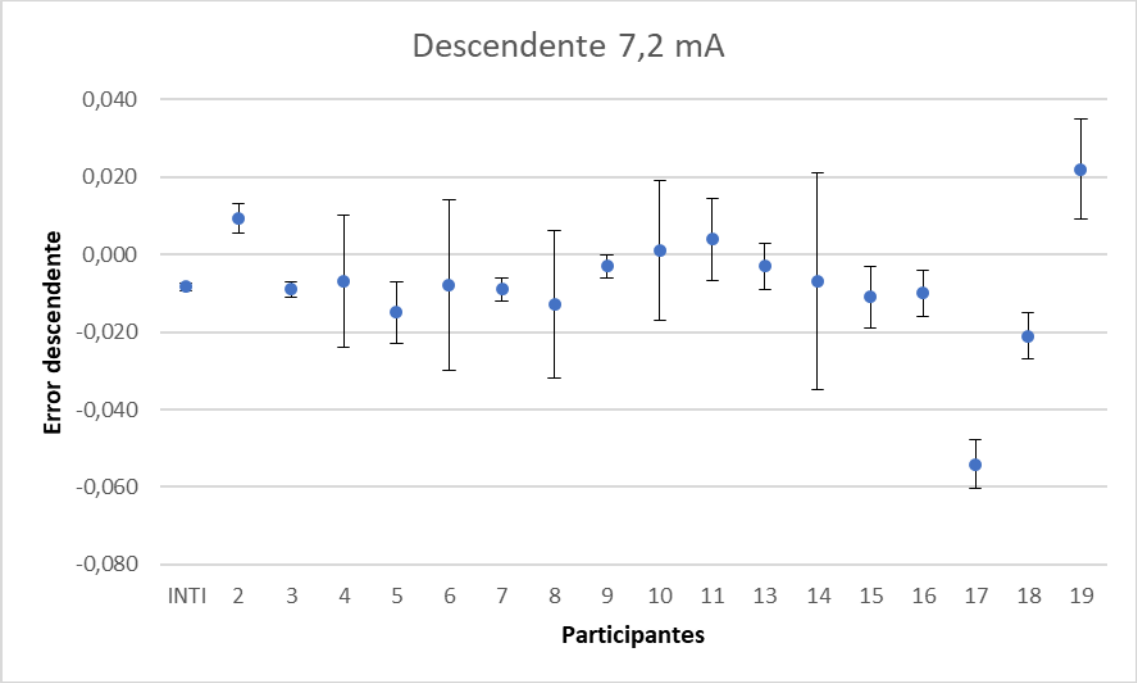


Gráfico 6:



Página 36 de 44

Gráfico 7:

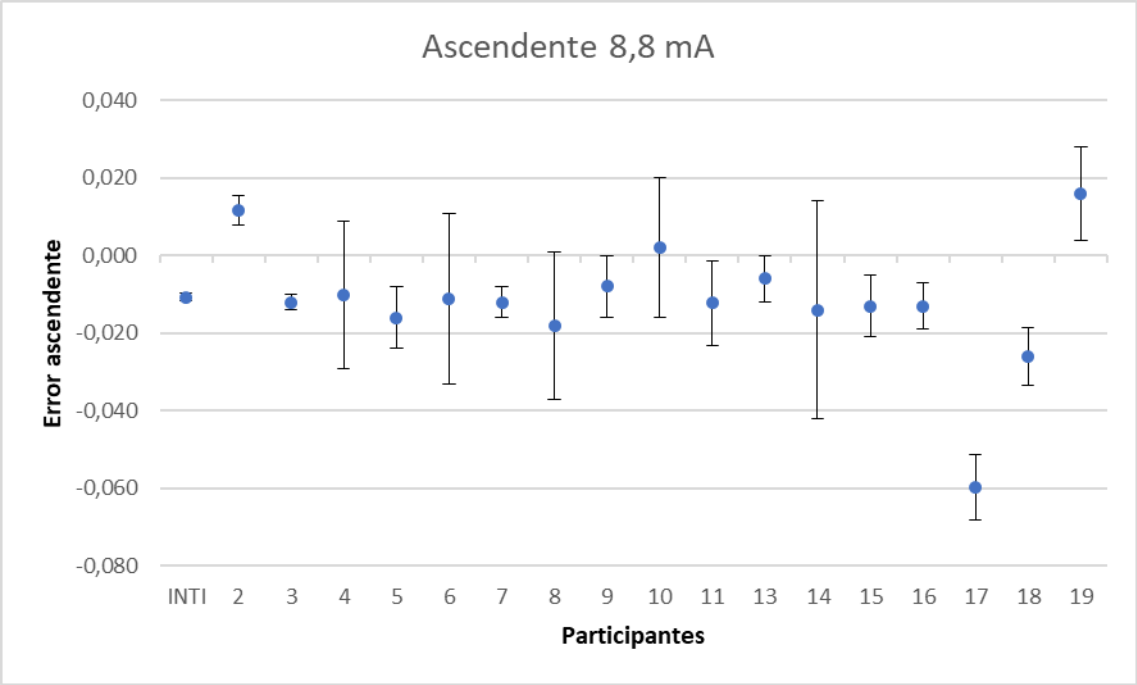
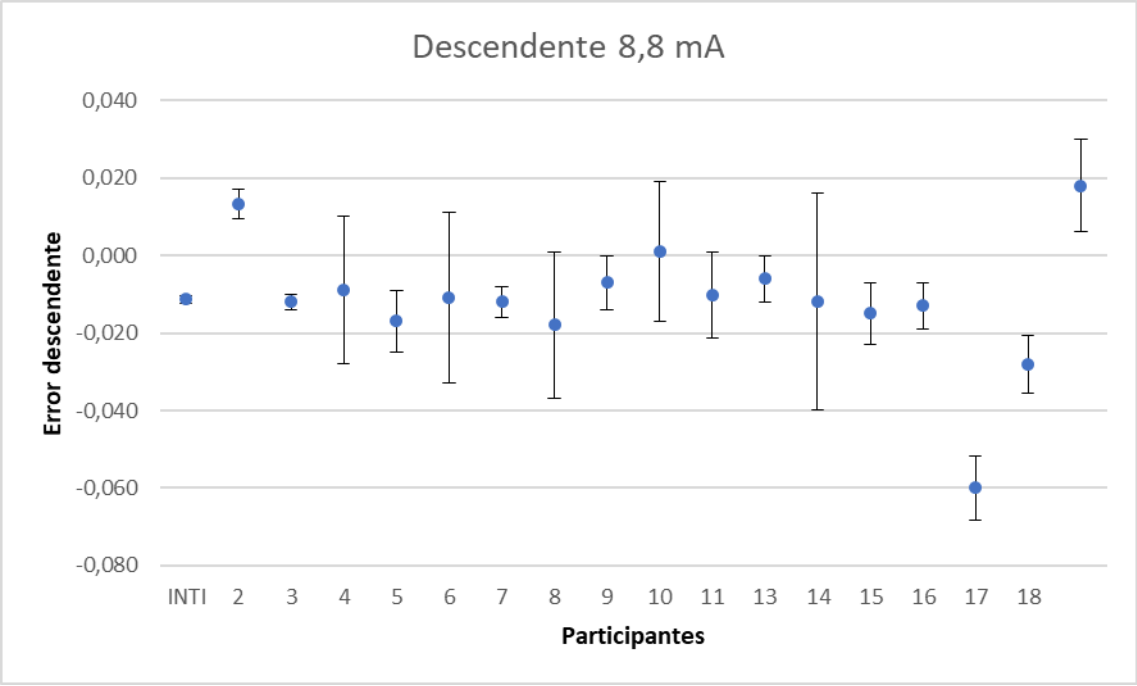


Gráfico 8:



Página 37 de 44

Gráfico 9:

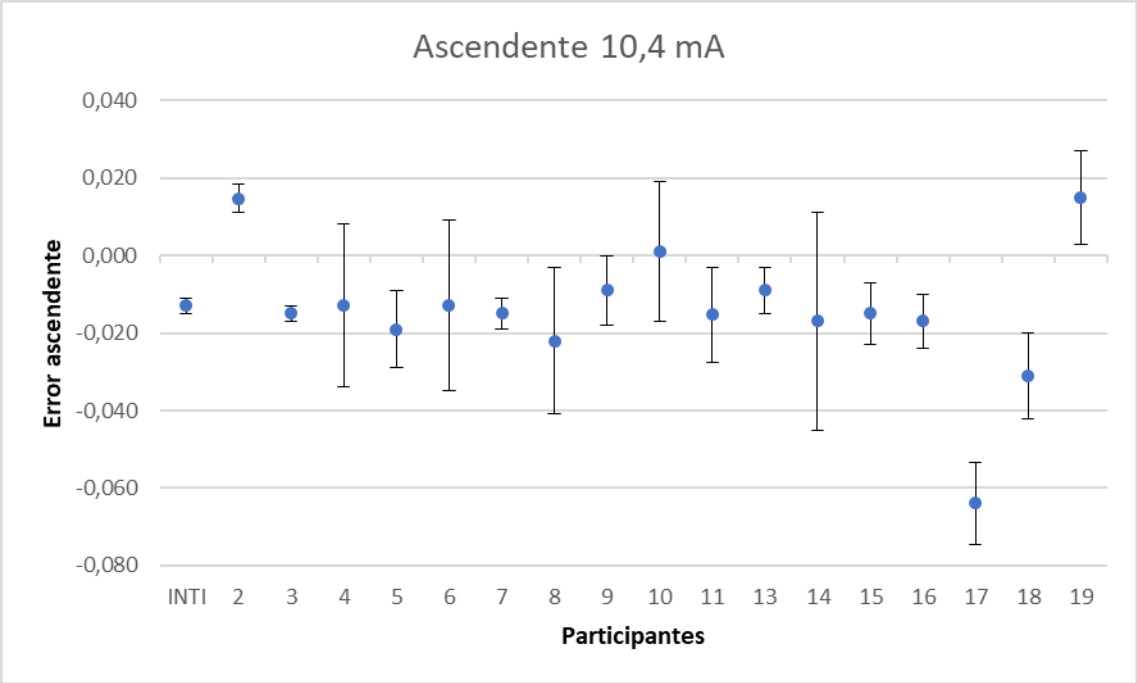
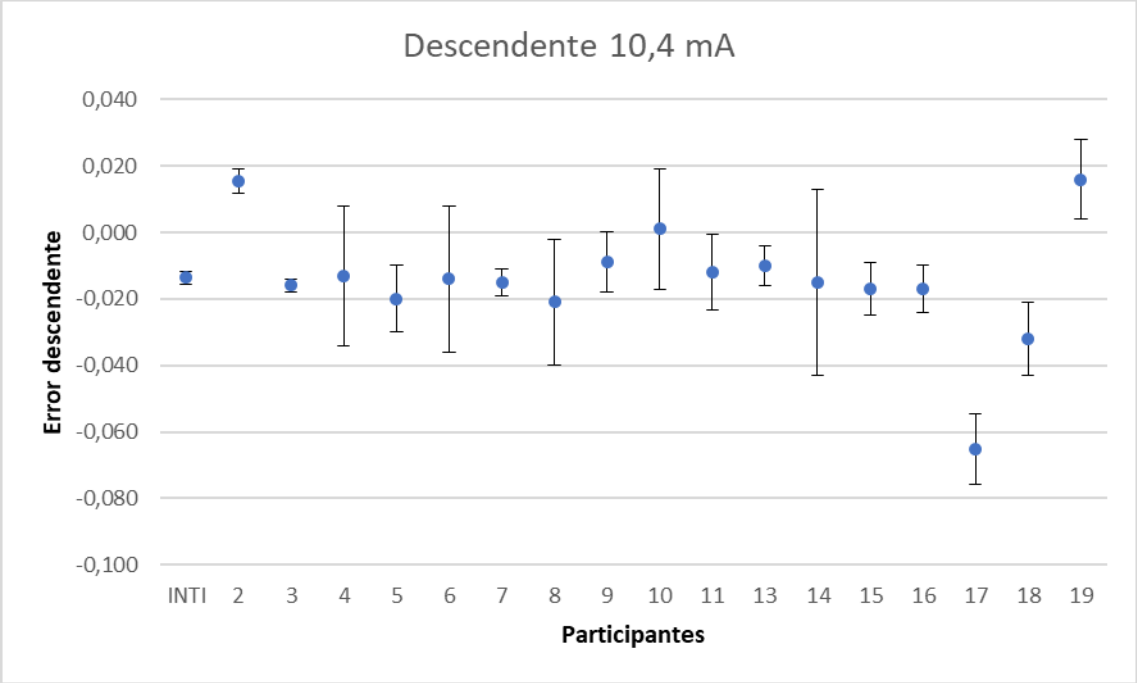


Gráfico 10:



Página 38 de 44

Gráfico 11:

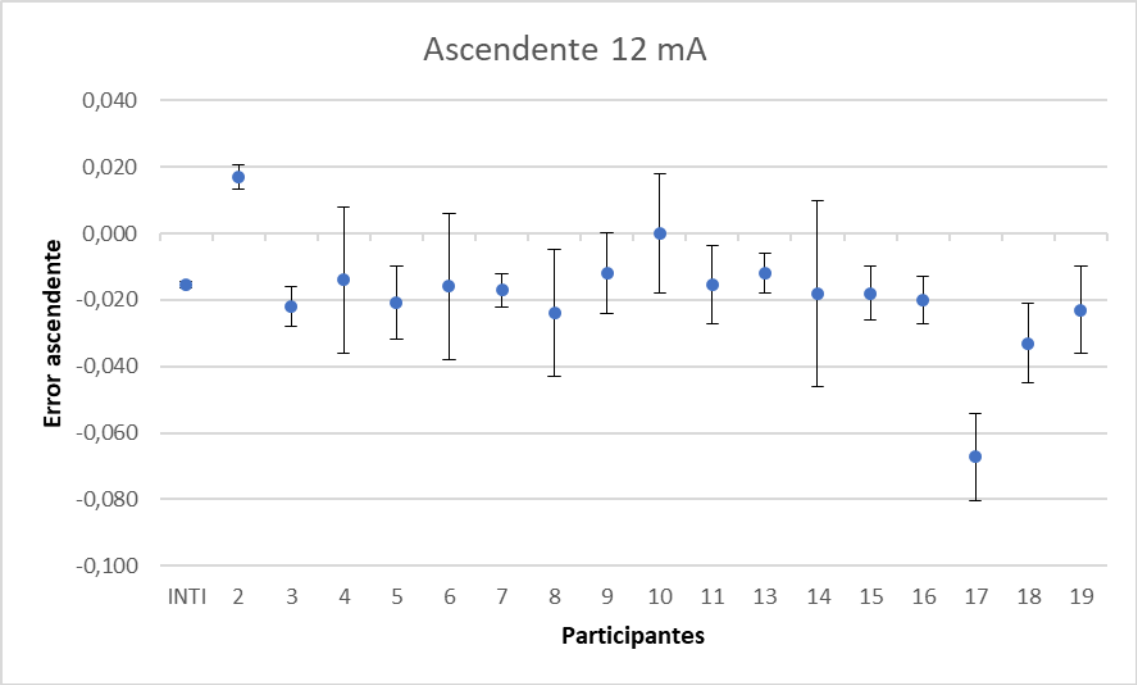
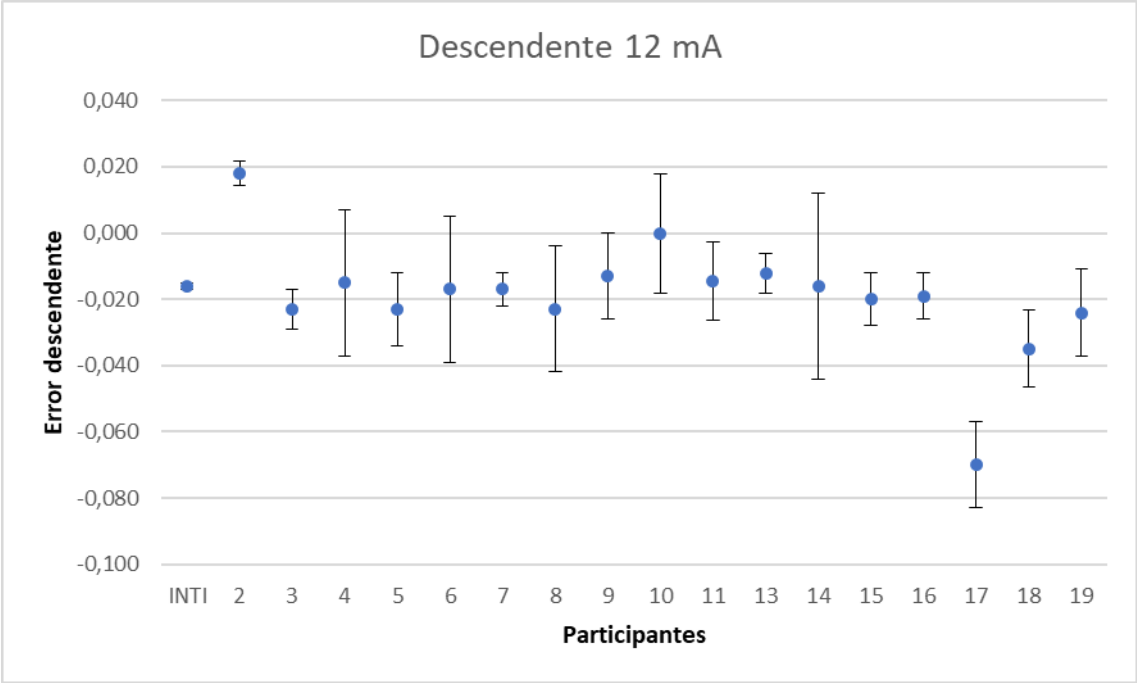


Gráfico 12:



Página 39 de 44

Gráfico 13:

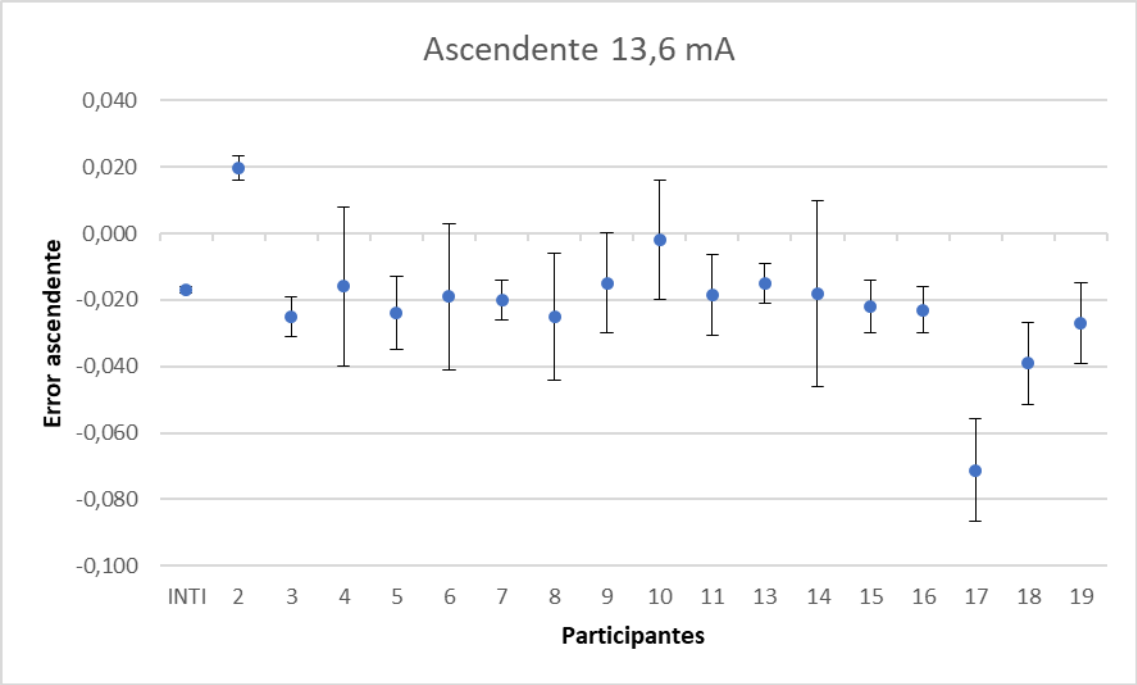
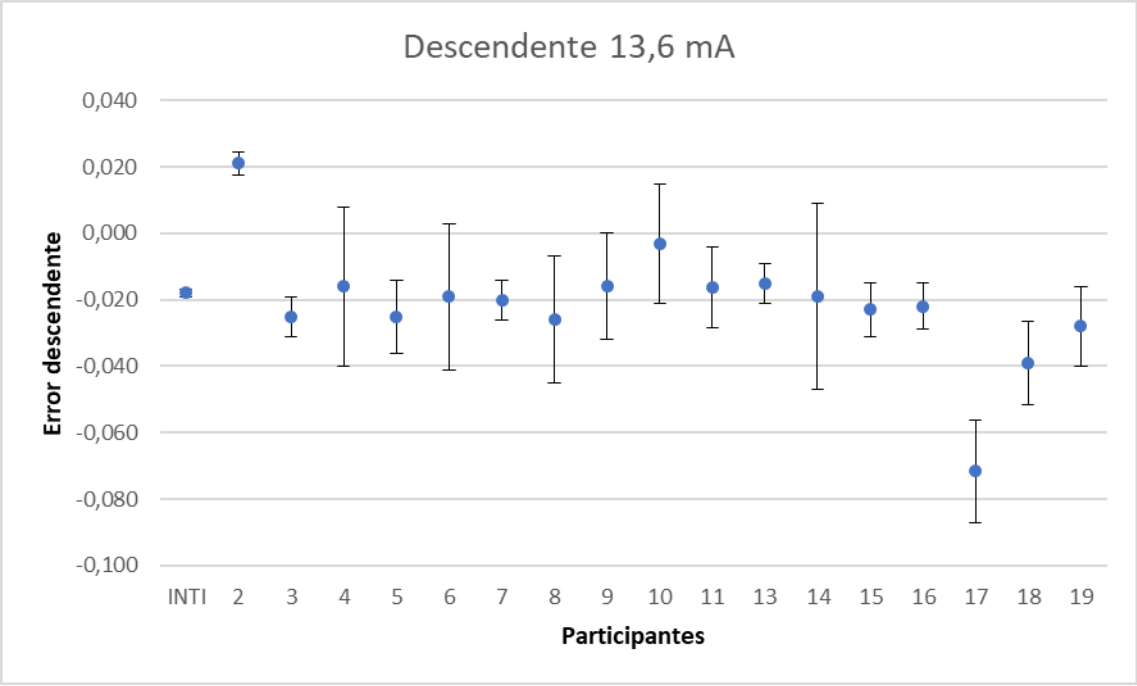


Gráfico 14:



Página 40 de 44

Gráfico 15:

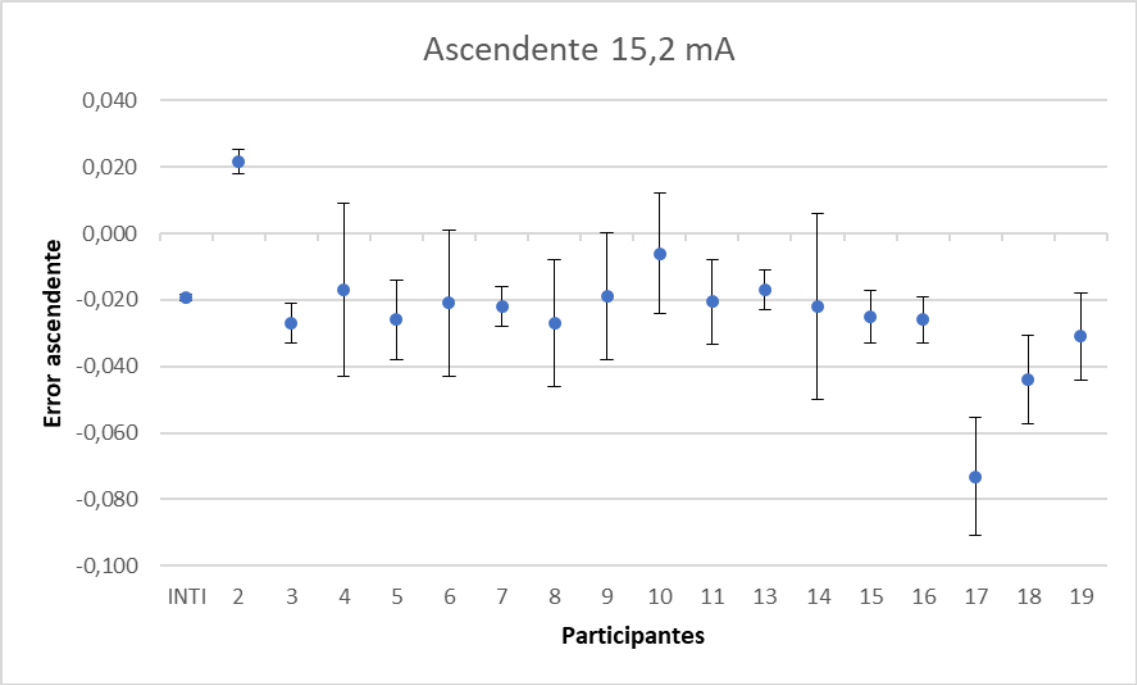
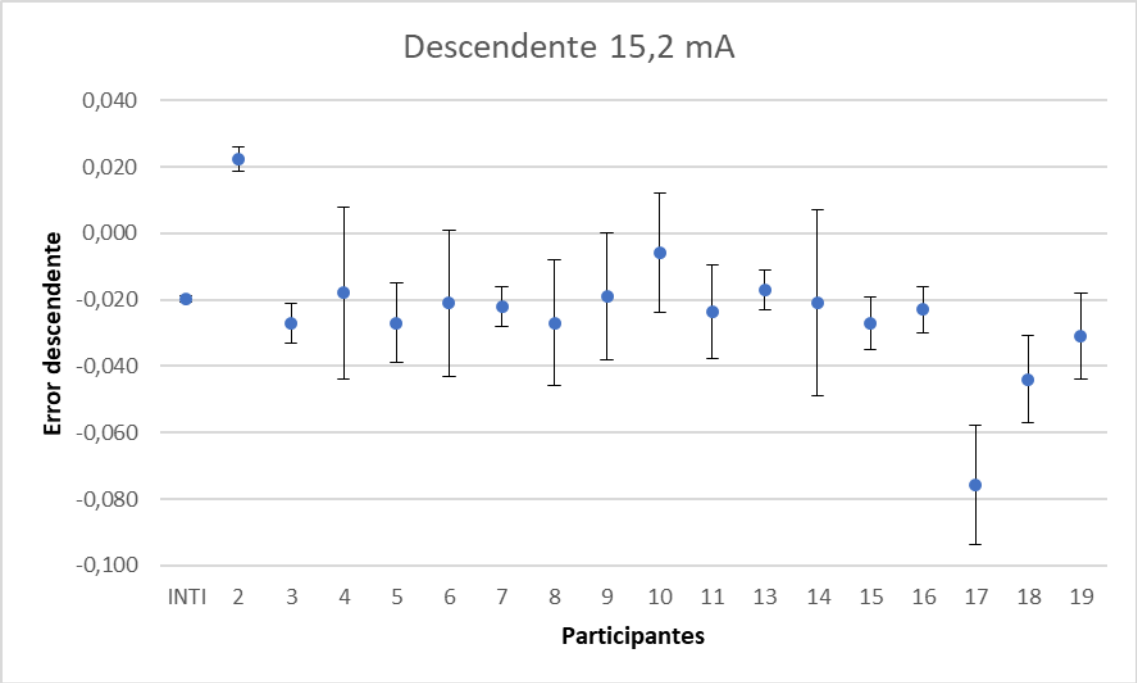


Gráfico 16:



Página 41 de 44

Gráfico 17:

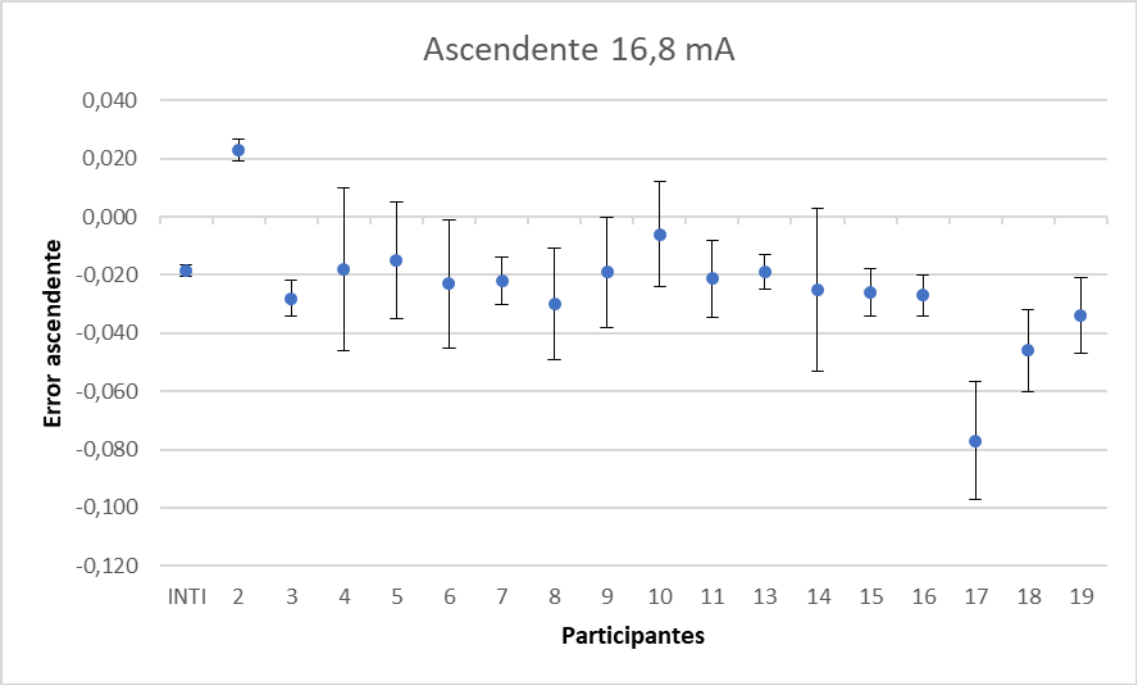
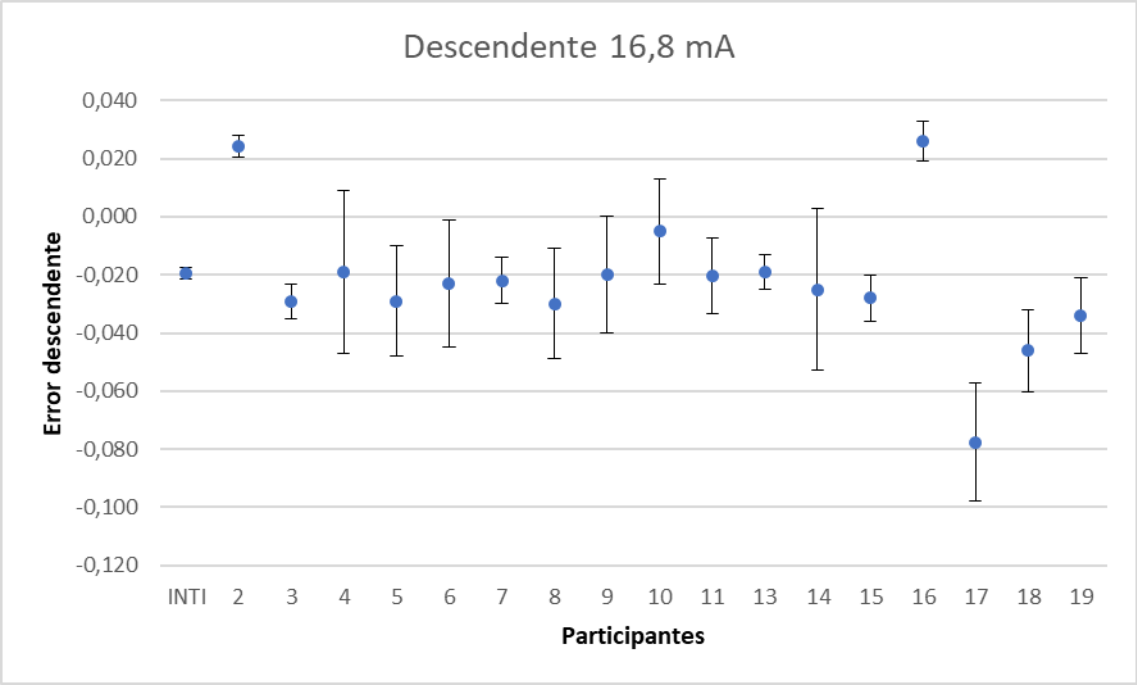


Gráfico 18:



Página 42 de 44

Gráfico 19:

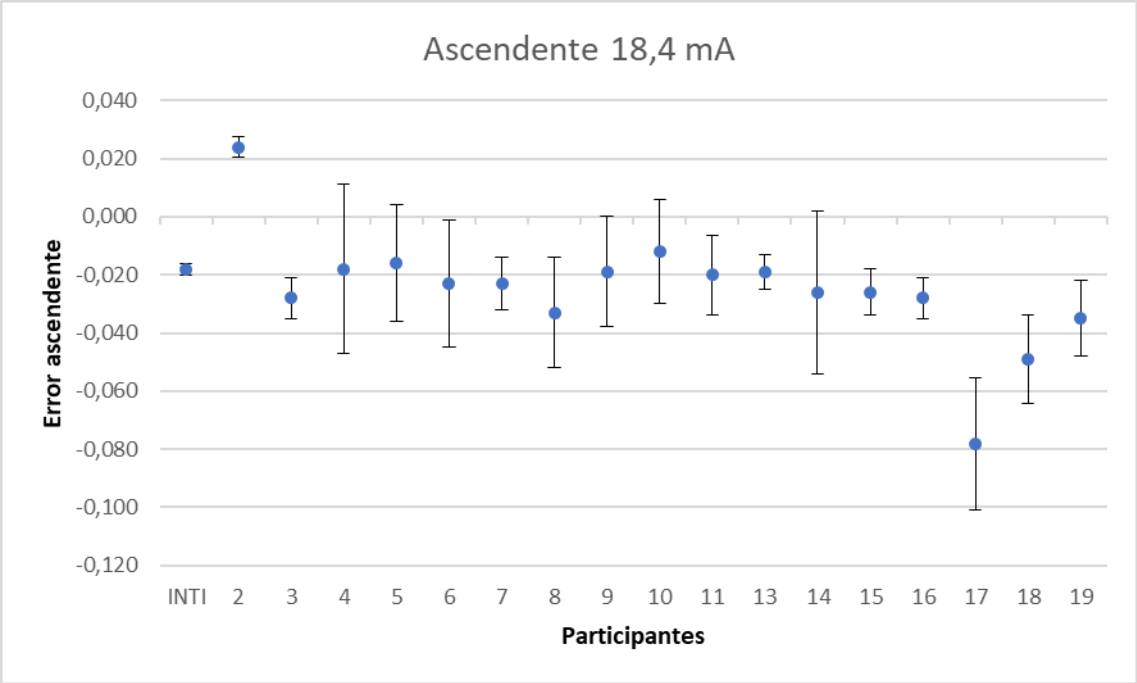
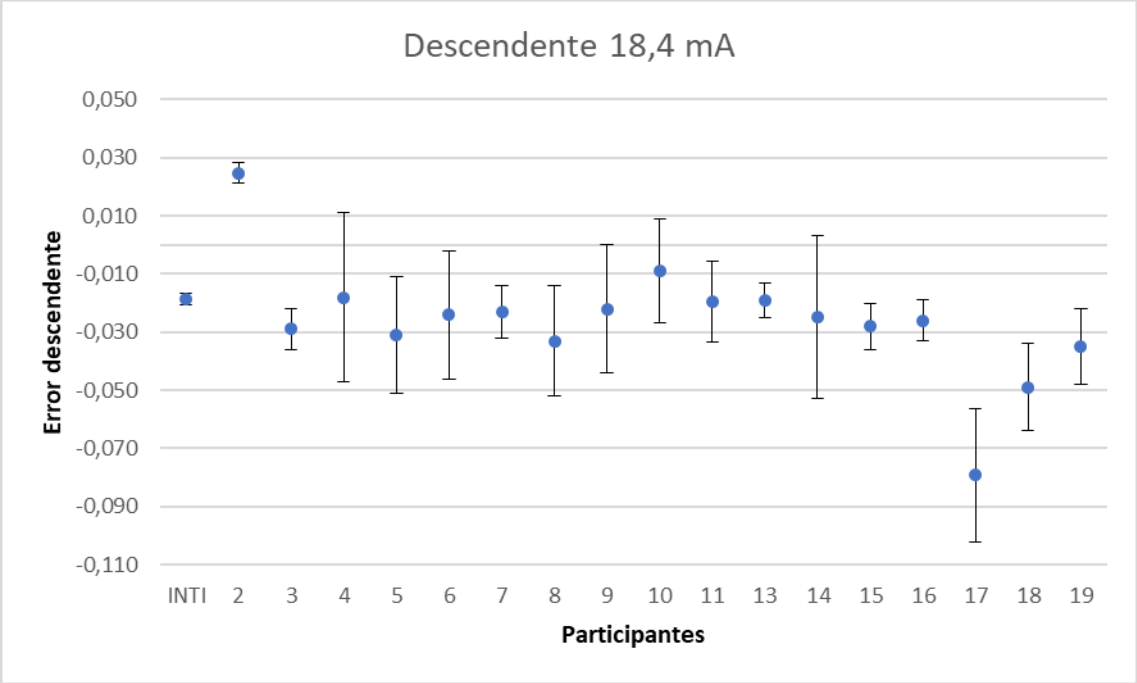


Gráfico 20



Página 43 de 44

Gráfico 21:

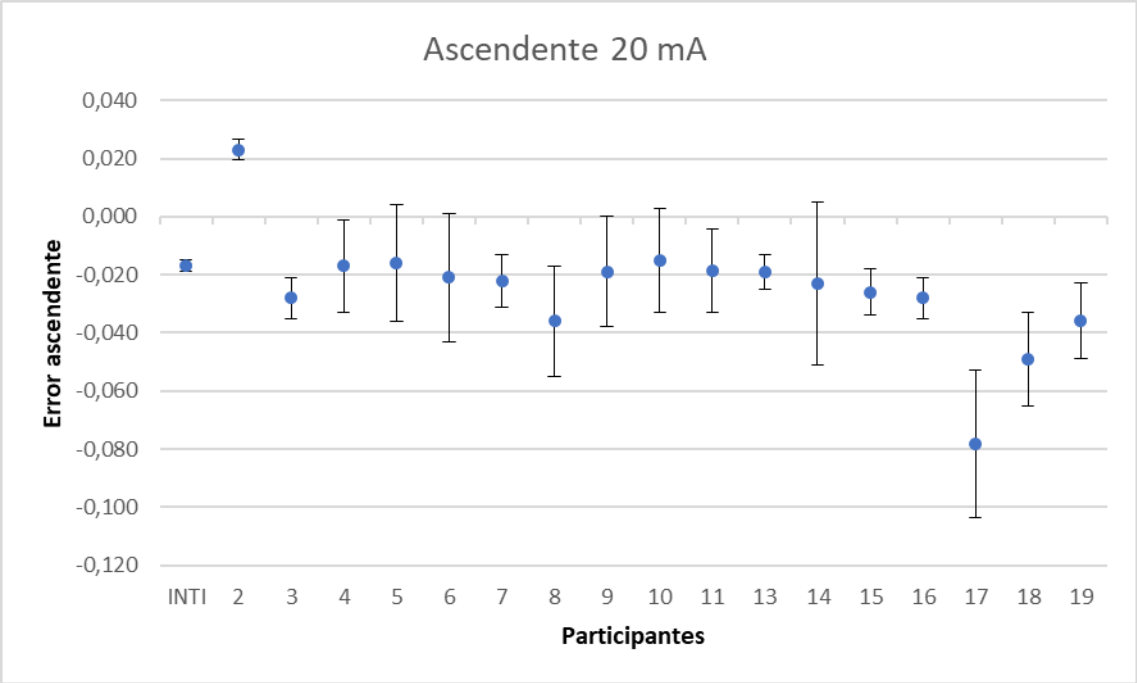
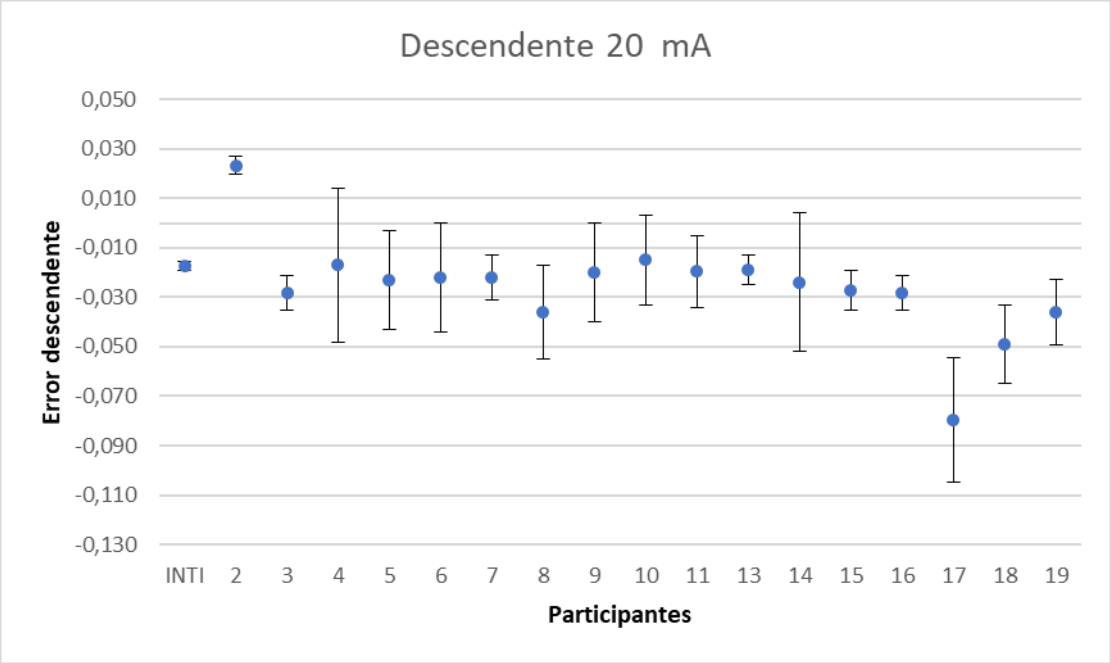


Gráfico 22:



Página 44 de 44

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número: IF-2022-91546154-APN-SOMCEI#INTI

CIUDAD DEL LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN, BUENOS AIRES
Miércoles 31 de Agosto de 2022

Referencia: Informe Final Transmisor de presión

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 44 pagina/s.

Digitally signed by Gestion Documental Electronica
Date: 2022.08.31 13:48:36 -03:00

Daniela Luján Rodriguez Ierace
Técnico Profesional
Gerencia Operativa de Metrología y Calidad
Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Digitally signed by Gestion Documental Electronica
Date: 2022.08.31 14:12:23 -03:00

Fernando Kornblit
Asesor
Subgerencia Operativa de Metrología Científica e Industrial
Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Digitally signed by Gestion Documental Electronica
Date: 2022.08.31 14:12:24 -03:00