

# Relación Carga - Masa

Cerón Peralta Emmanuel, Cervantes Gutierrez Felix Alejandro, Espíndola Coria Eduardo,  
Ramírez Hernández Jesús Fernando

6 de mayo de 2025

## 1. Tablas de datos obtenidos.

### 1.1. Equipo Leybold - corriente fija.

Tabla 1: Radios de las trayectorias circulares de los haces finos de electrones manteniendo corriente fija.

<b>Corriente (A)</b> <b>Voltaje (V)</b>	<b>1.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>1.8</b>
<b>130</b>	-	-	-	-	2.38	2.20	2.07	1.99	1.92
<b>140</b>	3.81	3.17	2.85	2.63	2.59	2.58	2.41	2.33	2.19
<b>150</b>	4.13	3.58	3.54	2.73	2.76	2.66	2.63	2.56	2.36
<b>160</b>	4.41	3.91	3.80	3.60	3.23	2.98	2.86	2.67	2.55
<b>170</b>	4.61	4.13	3.84	3.79	3.36	3.12	3.09	2.79	2.77
<b>180</b>	4.82	4.33	4.06	4.10	3.53	3.26	3.15	2.89	2.87
<b>190</b>	5.02	4.53	4.29	4.26	3.58	3.44	3.28	3.03	2.97
<b>200</b>	5.22	4.65	4.41	4.36	3.66	3.54	3.38	3.12	3.07
<b>210</b>	5.37	4.79	4.50	4.43	3.77	3.65	3.49	3.22	3.15
<b>220</b>	5.55	4.96	4.74	4.53	3.87	3.73	3.56	3.29	3.17
<b>230</b>	5.68	5.13	4.89	4.69	3.96	3.85	3.65	3.35	3.28
<b>240</b>	5.93	5.27	5.01	4.73	4.06	3.98	3.77	3.46	3.35
<b>250</b>	6.07	5.37	5.07	4.79	4.18	4.04	3.86	3.55	3.52
<b>260</b>	6.23	5.50	5.13	4.83	4.23	4.06	3.96	3.63	3.55
<b>270</b>	6.30	5.68	5.32	4.95	4.39	4.17	4.04	3.71	3.56
<b>280</b>	6.42	5.78	5.36	5.01	4.52	4.19	4.07	3.79	3.80

El radio se muestra en cm.

## 1.2. Equipo Leybold - diferencia de potencial fija.

Tabla 2: Radios de las trayectorias circulares de los haces finos de electrones manteniendo la diferencia de potencial fija.

Corriente (A) Voltaje (V)	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
<b>160</b>	4.86	4.24	4.03	3.77	3.10	2.92	2.76	2.63	2.50
<b>170</b>	5.35	4.64	4.21	3.98	3.67	3.41	3.22	3.04	2.73
<b>180</b>	5.40	5.11	4.41	4.15	3.63	3.43	3.29	3.12	2.90
<b>190</b>	5.43	4.85	4.62	4.13	3.71	3.50	3.19	2.94	2.66
<b>200</b>	5.45	4.98	4.62	4.03	3.61	3.40	3.09	3.01	2.78
<b>210</b>	6.01	5.50	4.90	4.54	3.87	3.60	3.30	3.06	2.93
<b>220</b>	6.18	5.63	5.07	4.59	4.11	3.76	3.47	3.26	3.11
<b>230</b>	5.75	5.19	4.77	4.58	3.97	3.62	3.20	3.25	2.91
<b>240</b>	5.85	5.29	4.81	4.51	4.14	3.76	3.38	3.33	3.16
<b>250</b>	7.39	6.72	6.20	5.82	5.40	5.05	4.74	4.51	4.23
<b>260</b>	7.37	6.78	6.36	5.89	5.47	5.08	4.63	4.47	4.30
<b>270</b>	-	6.04	5.48	5.02	4.63	4.06	3.82	3.60	3.42
<b>280</b>	-	6.19	5.67	5.16	4.41	4.10	3.86	3.61	3.43

El radio se muestra en cm.

### 1.3. Equipo PHYWE - corriente fija.

Tabla 3: Radios de las trayectorias circulares de los haces finos de electrones manteniendo corriente fija.

Corriente (A) Voltaje (V)	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
<b>130</b>	4.14	3.95	2.80	3.33	3.28	3.04	2.69	2.75	2.01
<b>140</b>	4.65	4.27	4.23	3.74	3.52	3.29	3.02	2.81	2.69
<b>150</b>	4.79	4.30	4.29	4.00	3.72	3.51	3.19	3.03	2.77
<b>160</b>	5.00	4.48	4.42	4.14	3.87	3.65	3.30	3.20	2.78
<b>170</b>	5.30	4.74	4.60	4.29	4.05	3.77	3.44	3.39	2.93
<b>180</b>	5.49	5.00	4.74	4.41	4.15	3.91	3.58	3.41	3.01
<b>190</b>	5.72	5.21	4.90	4.59	4.31	4.03	3.69	3.57	3.09
<b>200</b>	-	5.39	5.06	4.75	4.47	4.17	3.75	3.67	3.15
<b>210</b>	-	5.53	5.16	4.82	4.61	4.26	3.87	3.74	3.28
<b>220</b>	-	5.68	5.30	4.96	4.63	4.40	3.93	3.97	3.38
<b>230</b>	-	5.93	5.46	5.08	4.81	4.51	4.09	4.00	3.46
<b>240</b>	-	-	5.58	5.19	4.93	4.61	4.15	4.09	3.68
<b>250</b>	-	-	5.68	5.36	5.05	4.72	4.17	4.16	3.71
<b>260</b>	-	-	5.78	5.46	5.10	4.83	4.38	4.18	3.86
<b>270</b>	-	-	5.89	5.62	5.21	4.85	4.41	4.32	3.89
<b>280</b>	-	-	-	5.67	5.33	4.97	4.53	4.37	3.93

El radio se muestra en cm.

#### 1.4. Equipo PHYWE - diferencia de potencial fija.

Tabla 4: Radios de las trayectorias circulares de los haces finos de electrones manteniendo la diferencia de potencial fija.

Corriente (A) Voltaje (V)	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
<b>160</b>	5.75	5.23	4.85	4.51	4.18	3.73	3.46	3.29	3.18
<b>170</b>	6.05	5.38	4.82	4.62	4.09	3.80	3.61	3.39	3.24
<b>180</b>	6.21	5.60	5.21	4.80	4.51	4.05	3.81	3.60	3.43
<b>190</b>	6.16	5.94	5.46	5.15	4.39	4.05	3.85	3.61	3.49
<b>200</b>	-	5.89	5.48	5.10	4.56	4.26	4.03	3.76	3.51
<b>210</b>	-	6.29	5.76	5.36	4.48	4.19	4.24	4.01	3.81
<b>220</b>	-	-	5.54	5.45	5.02	4.51	4.07	3.84	3.65
<b>230</b>	-	-	5.97	5.21	4.88	4.48	4.17	3.69	3.97
<b>240</b>	-	-	5.76	5.29	5.30	4.59	4.32	4.05	3.87
<b>250</b>	-	-	5.99	5.60	5.33	4.87	4.52	4.28	4.00
<b>260</b>	-	-	-	5.76	5.40	5.04	4.60	4.47	4.12
<b>270</b>	-	-	6.11	6.29	5.81	5.48	4.81	4.54	4.16
<b>280</b>	-	-	-	6.01	5.72	5.28	4.80	4.61	4.40

El radio se muestra en cm.

## 2. Tablas de resultados

### 2.1. Equipo Leybold - corriente fija.

Tabla 5: Relación carga - masa manteniendo corriente fija.

Corriente	Relación carga - masa	Error porcentual
$A$	$e/m_e \text{ (} 10^{11} \frac{C}{kg} \text{)}$	$e \%$
1.0	1.6787	4.55
1.1	1.6634	5.42
1.2	1.5414	12.36
1.3	1.5703	10.71
1.4	2.0489	16.49
1.5	1.7629	0.22
1.6	1.7089	2.83
1.7	1.7602	0.07
1.8	1.6574	5.76

## 2.2. Equipo Leybold - diferencia de potencial fija.

Tabla 6: Relación carga - masa manteniendo voltaje fijo.

Voltaje $V$	Relación carga - masa $e/m_e (10^{11} \frac{C}{kg})$	Error porcentual $e\%$
160	2.0347	15.68
170	1.9350	10.01
180	1.8615	5.83
190	1.9355	10.04
200	1.9771	12.41
210	1.6490	6.24
220	1.6852	4.18
230	2.0760	18.03
240	2.2058	25.41
250	1.5690	10.78
260	1.5978	9.15
270	1.8012	2.40
280	1.7026	3.19

### 2.3. Equipo PHYWE - corriente fija.

Tabla 7: Relación carga - masa manteniendo corriente fija.

Corriente	Relación carga - masa	Error porcentual
$A$	$e/m_e \text{ (} 10^{11} \frac{C}{kg} \text{)}$	$e\%$
1.0	1.6715	4.96
1.1	1.7687	0.56
1.2	1.7308	1.59
1.3	1.8459	4.95
1.4	1.8492	5.14
1.5	1.8370	4.44
1.6	1.9733	12.19
1.7	1.8062	2.69
1.8	1.8343	4.29

## 2.4. Equipo PHYWE - diferencia de potencial fija.

Tabla 8: Relación carga - masa manteniendo voltaje fijo.

Voltaje $V$	Relación carga - masa $e/m_e (10^{11} \frac{C}{kg})$	Error porcentual $e \%$
160	1.9415	10.38
170	1.8822	7.01
180	1.9243	9.40
190	1.8546	5.44
200	1.8733	6.50
210	1.6809	4.43
220	1.7513	0.42
230	1.7091	2.82
240	1.9685	11.92
250	1.9773	12.42
260	1.8755	6.63
270	1.6961	3.56
280	1.8457	4.94



### 3. Gráficas.

#### 3.1. Equipo Leybold - corriente fija.

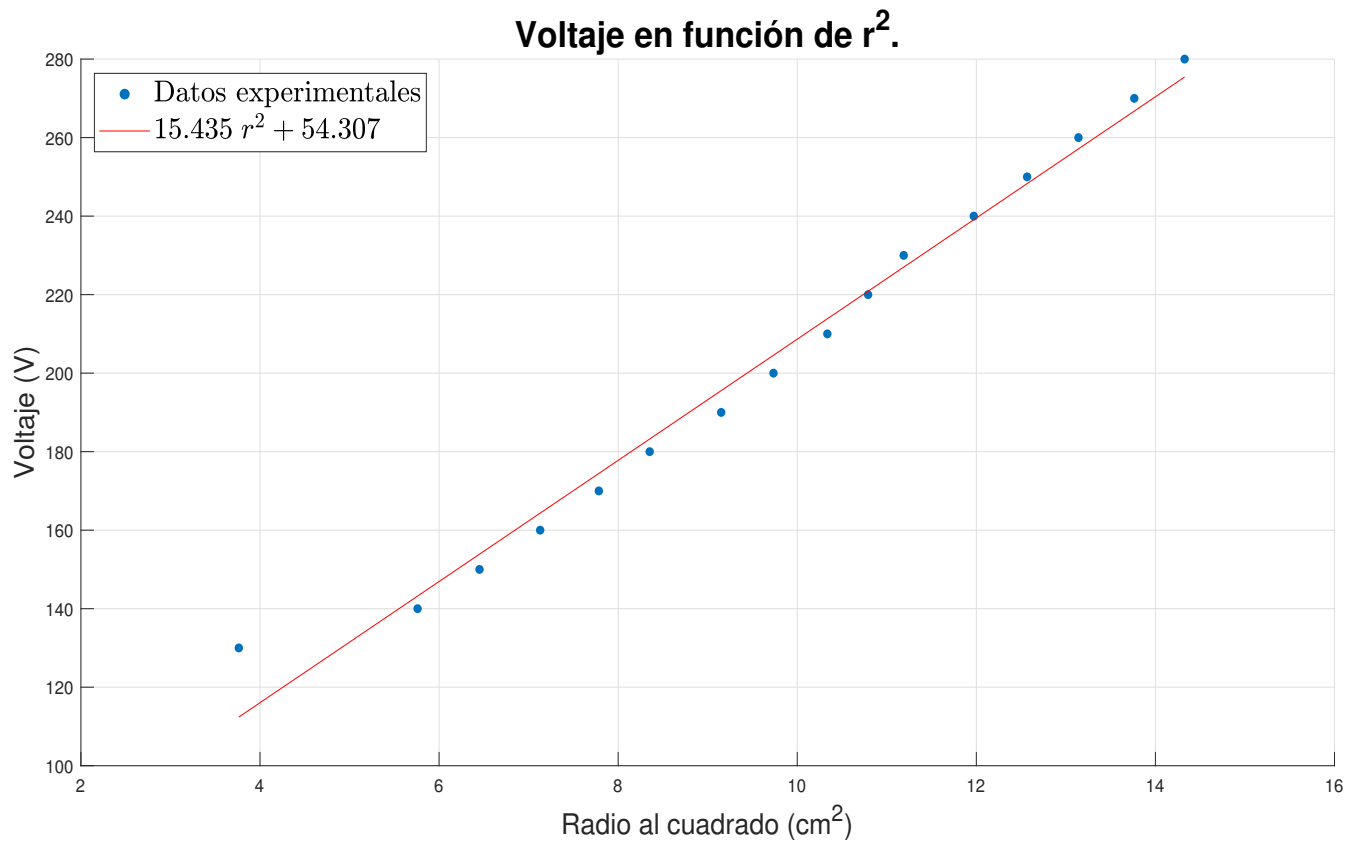


Figura 1:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,7A$  (Leybold).

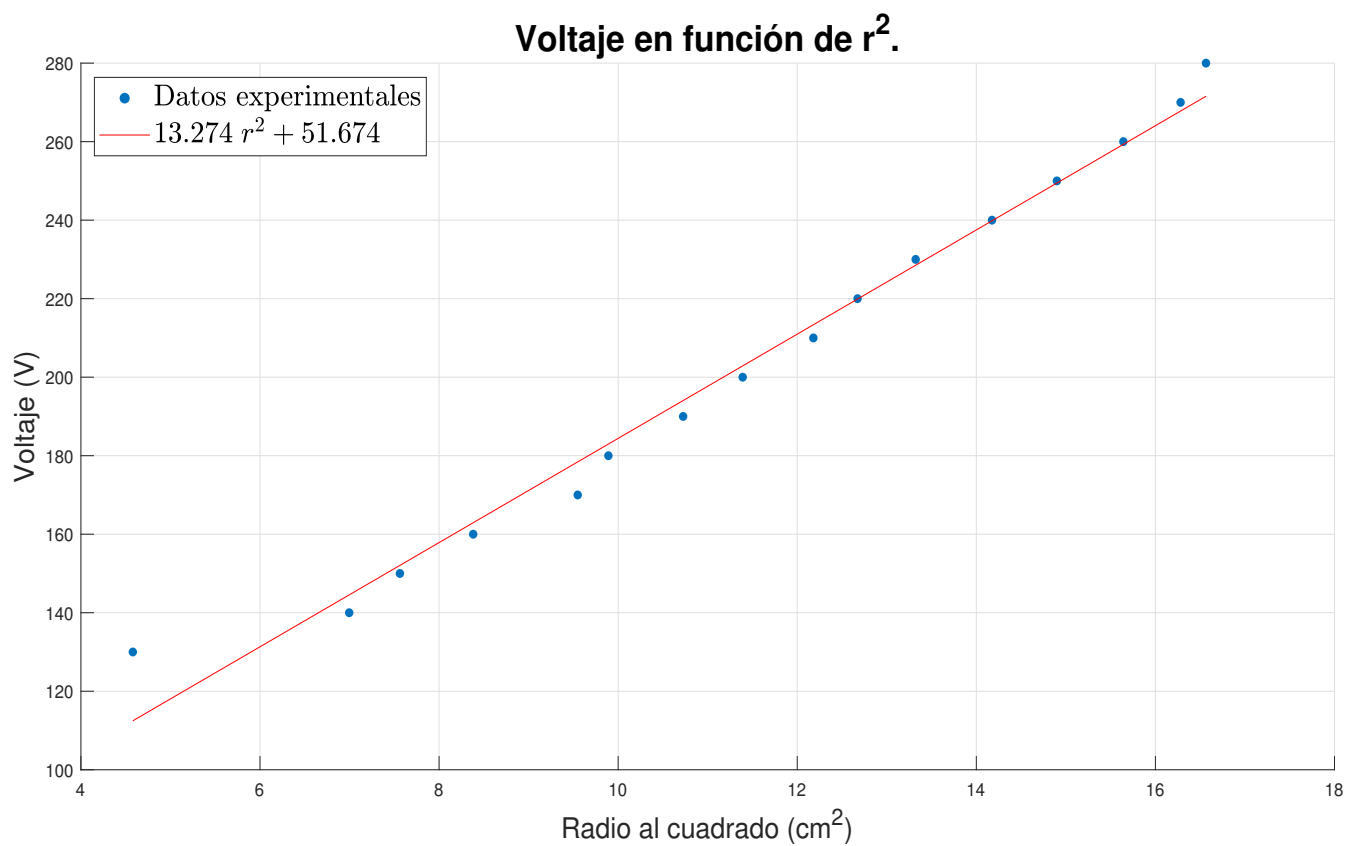


Figura 2:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,6A$  (Leybold).

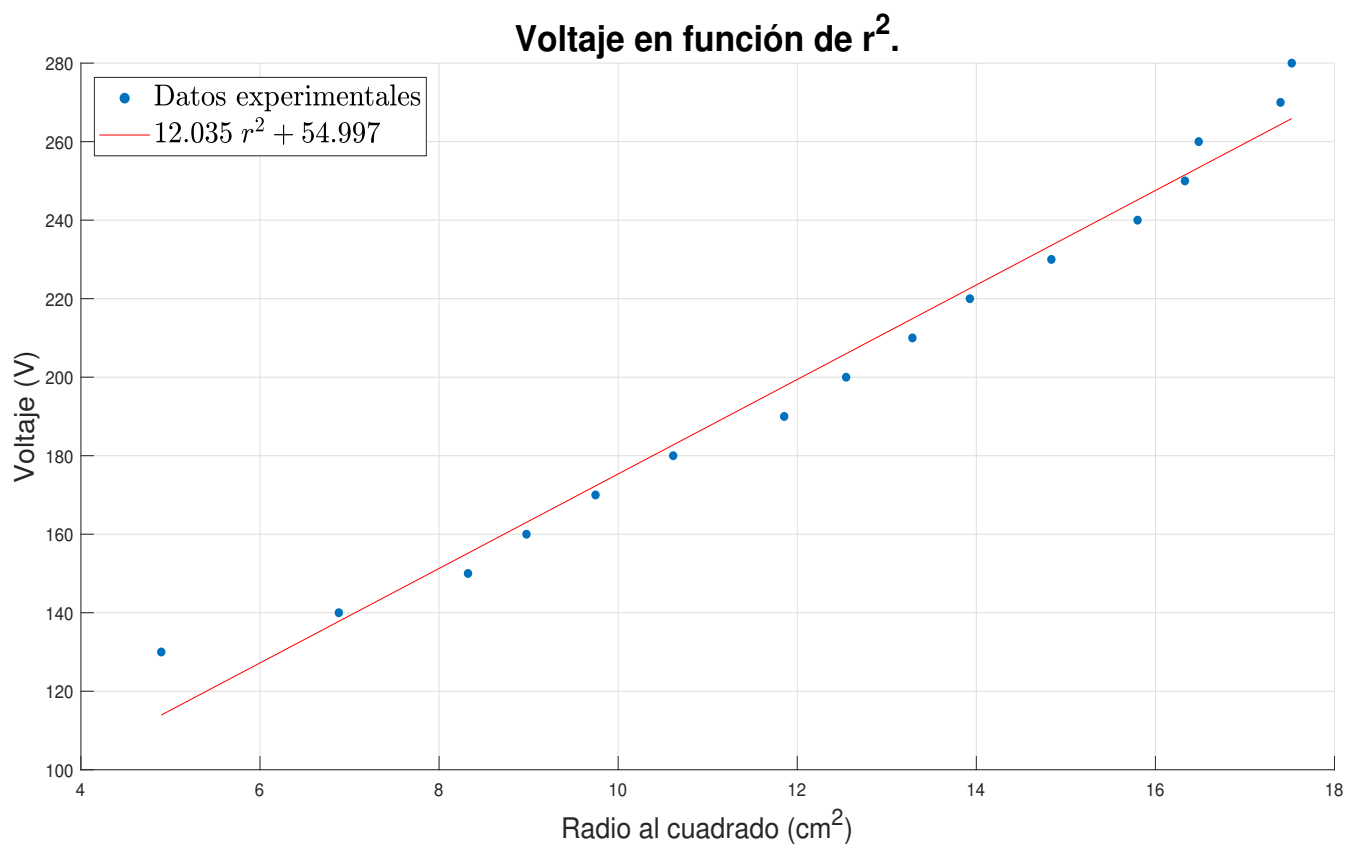


Figura 3:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,5A$  (Leybold).

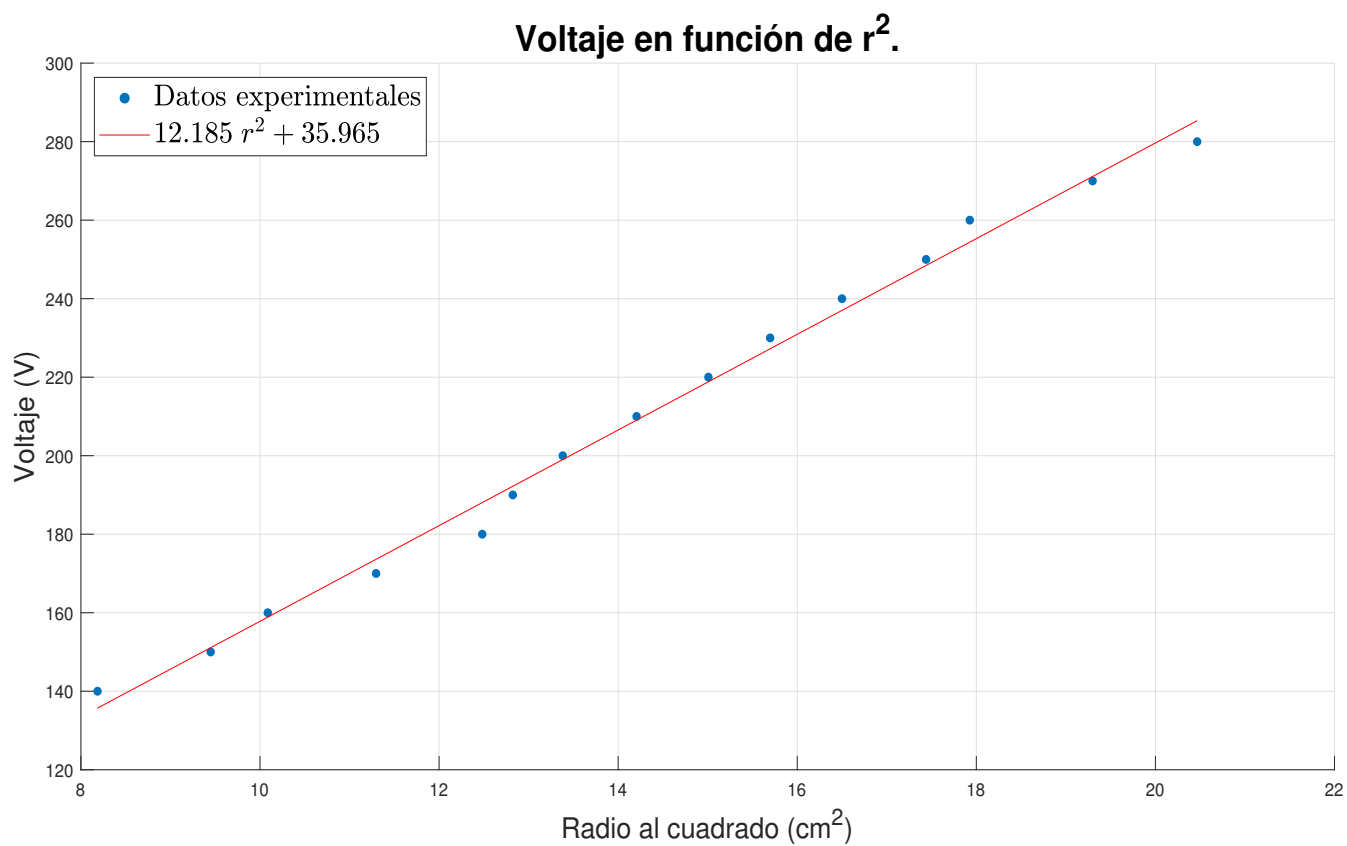


Figura 4:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,4A$  (Leybold).

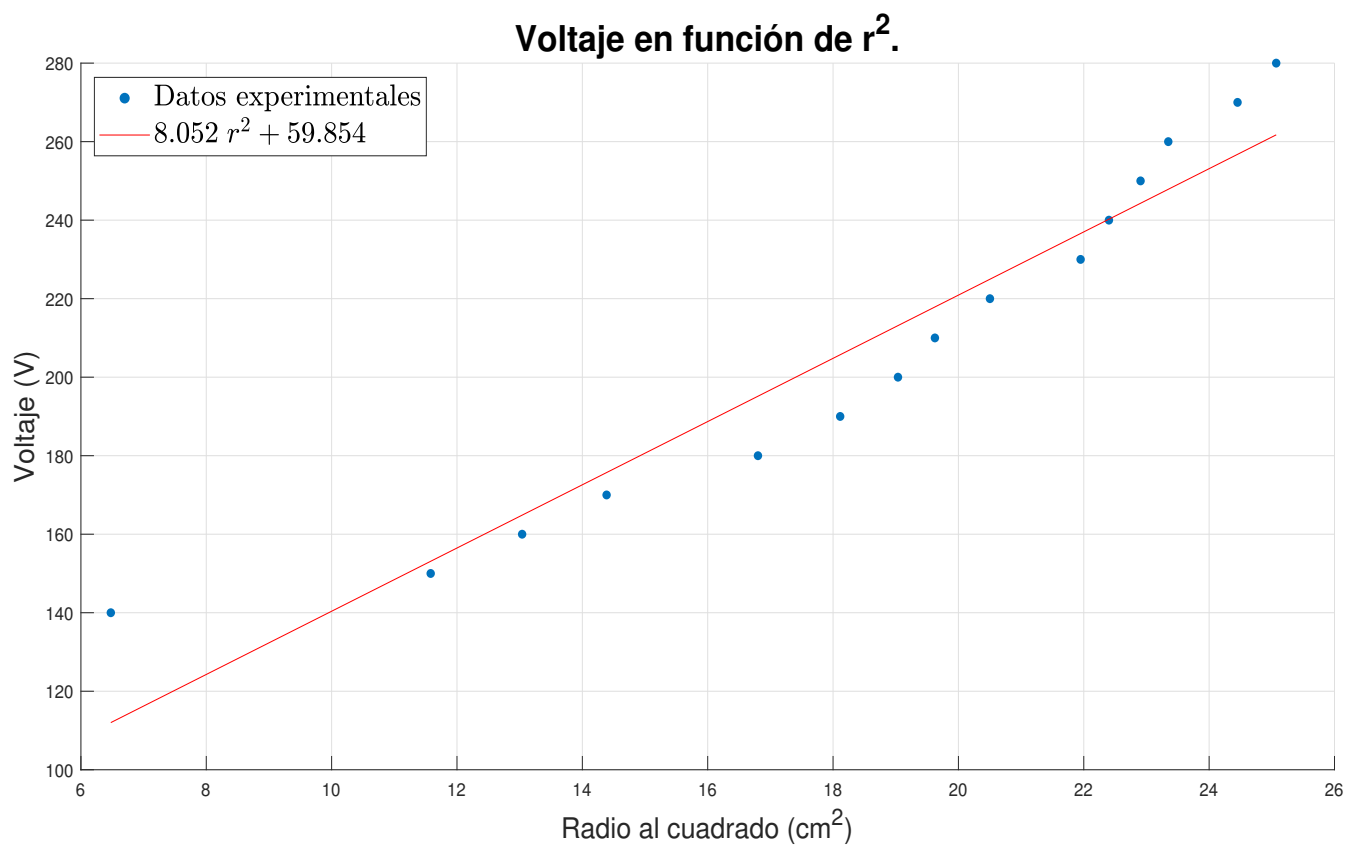


Figura 5:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,3A$  (Leybold).

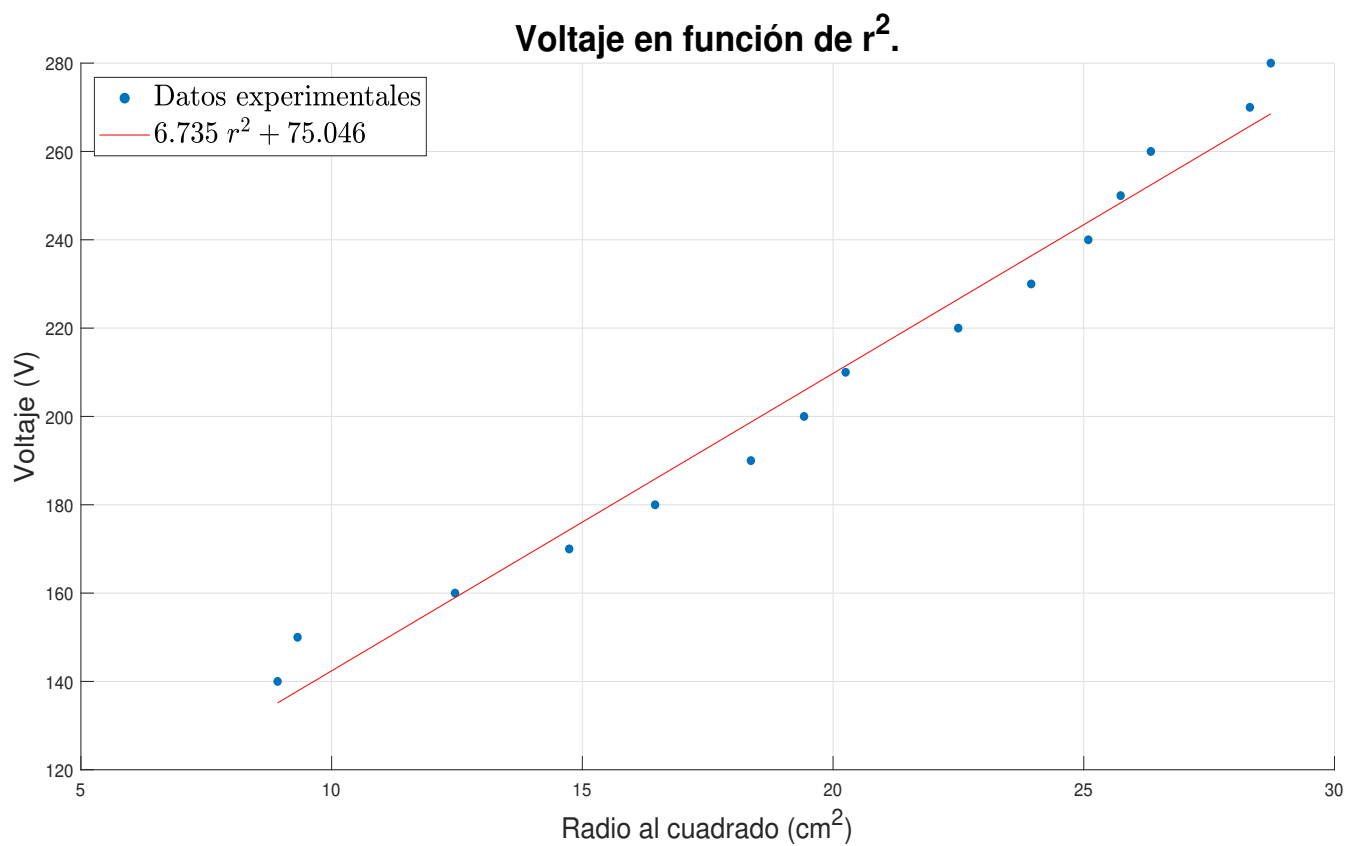


Figura 6:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,2A$  (Leybold).

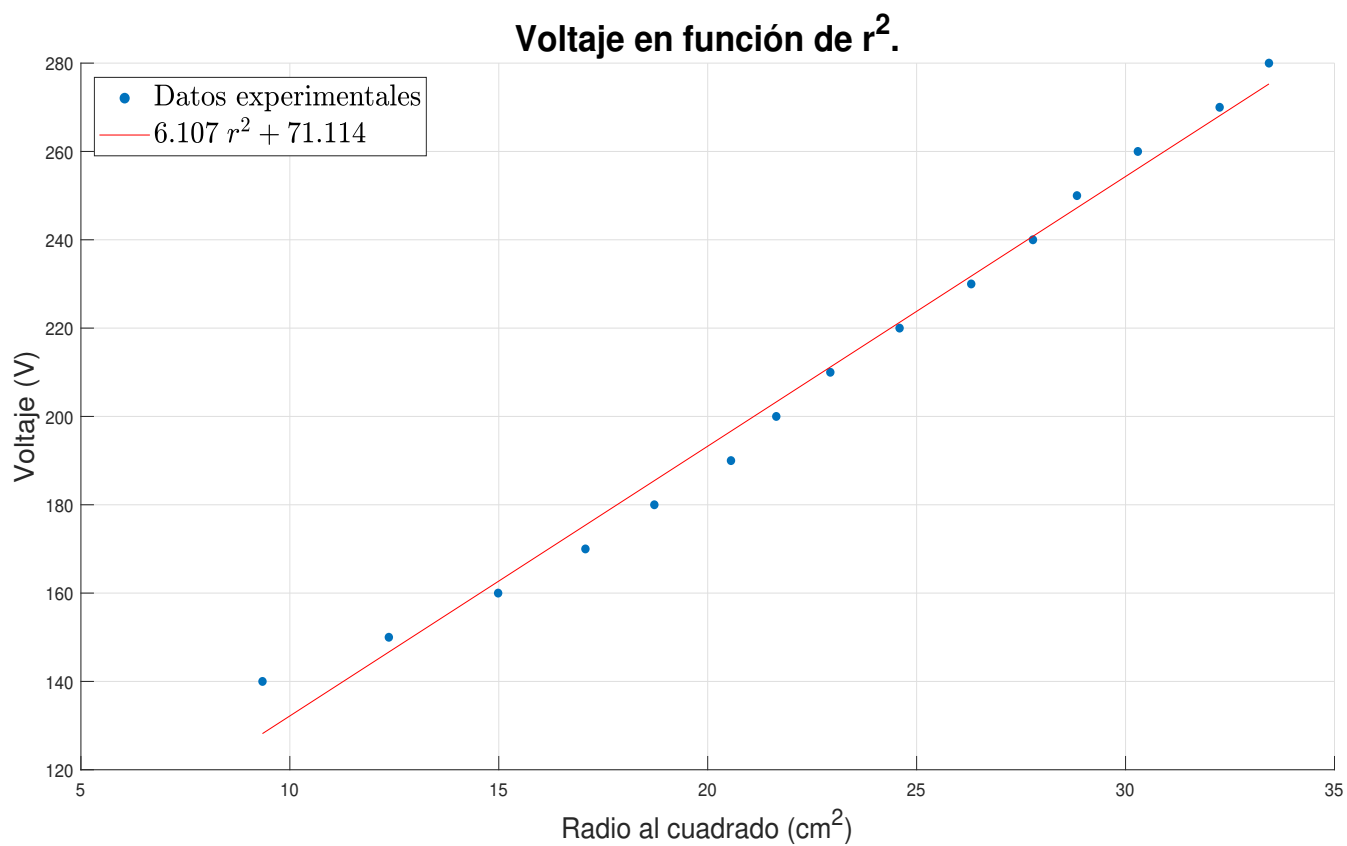


Figura 7:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,1A$  (Leybold).

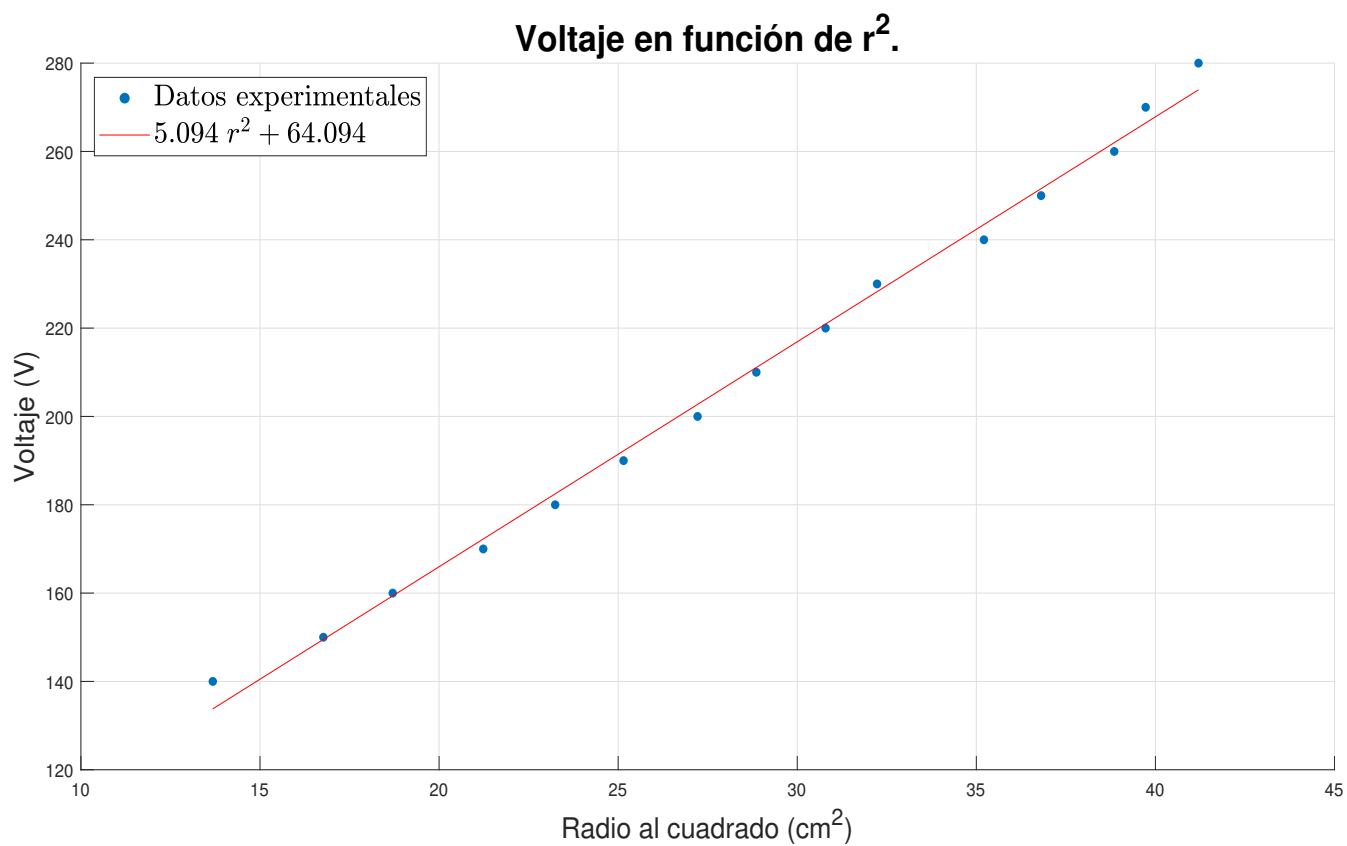


Figura 8:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,0A$  (Leybold).



### 3.2. Equipo Leybold - diferencia de potencial fija.

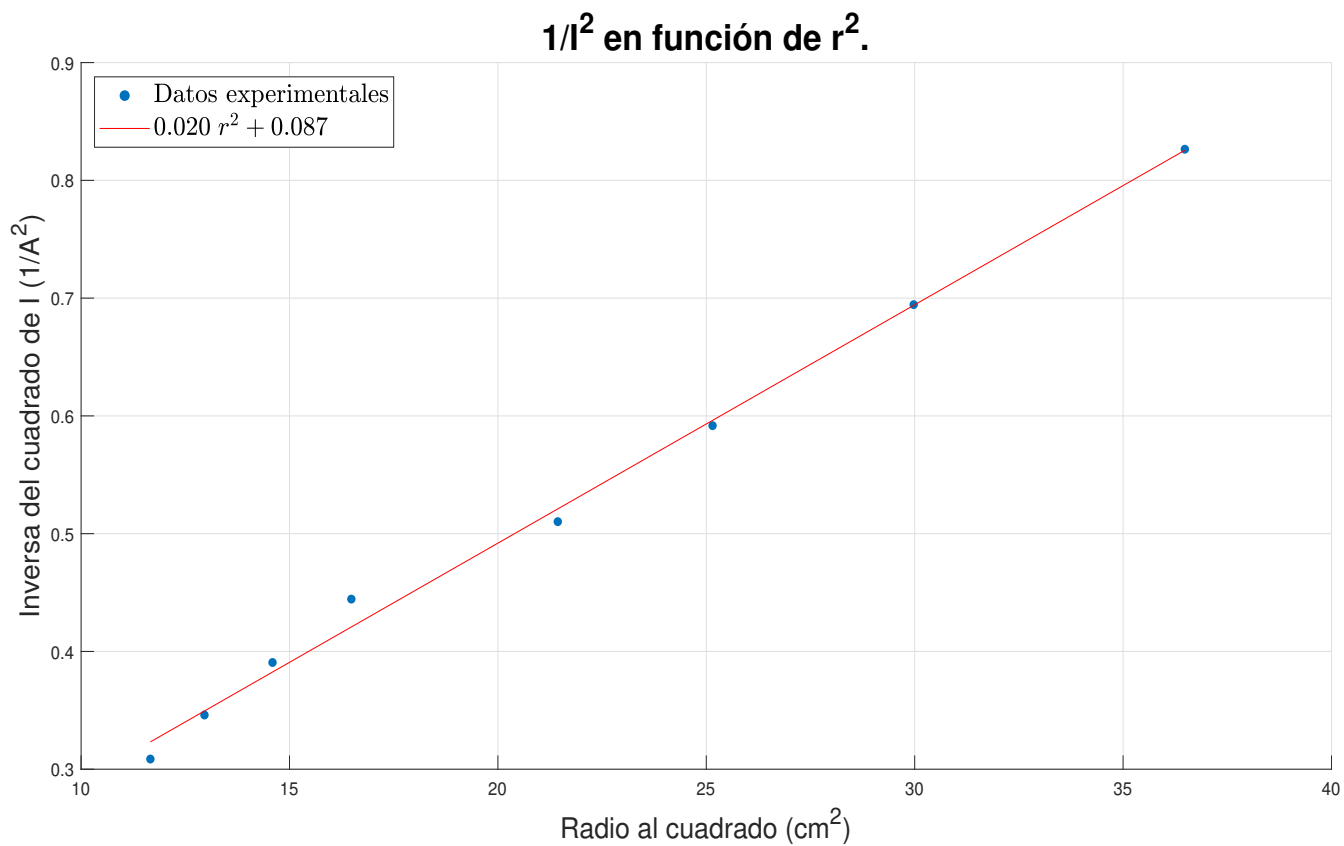


Figura 9: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 270V$  (Leybold).

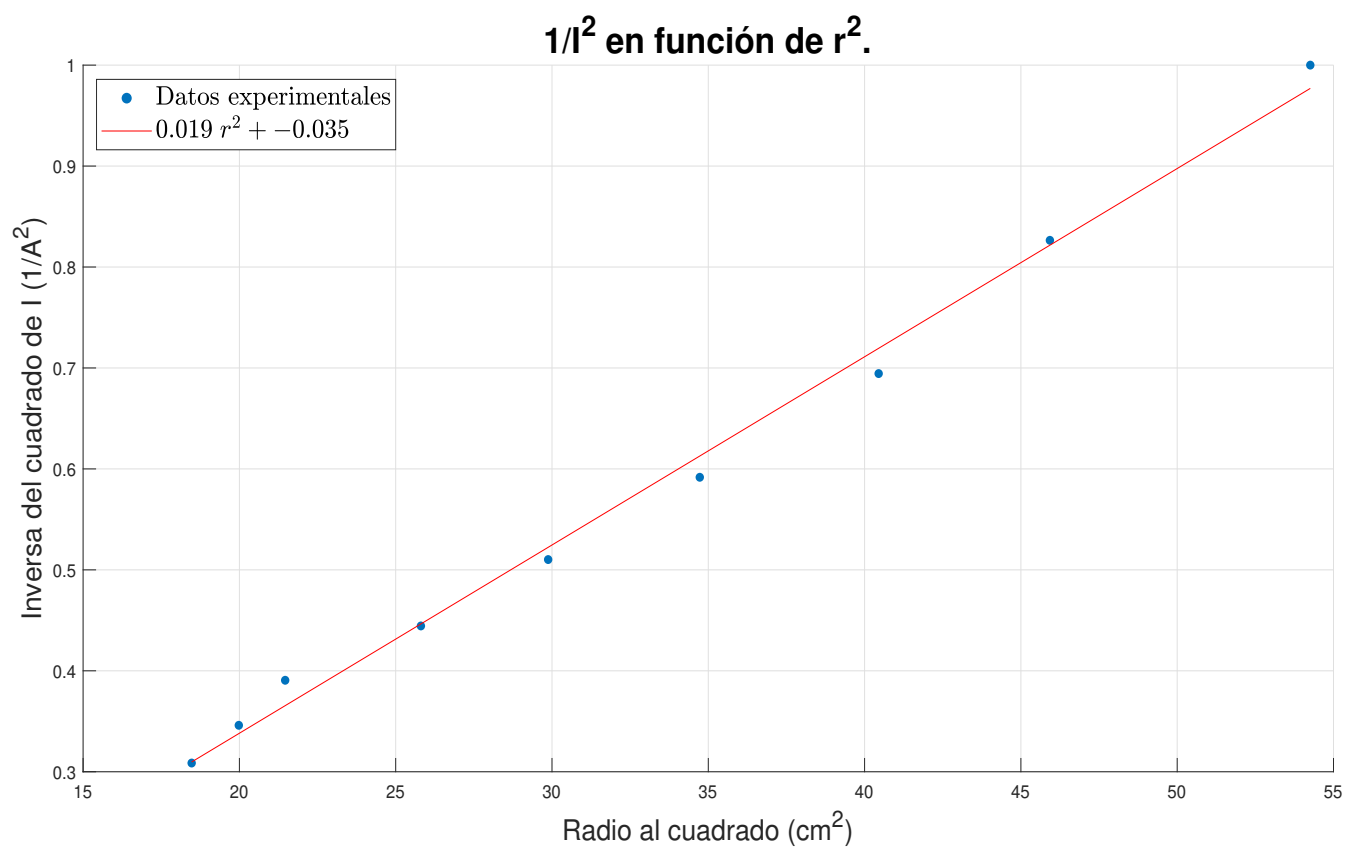


Figura 10: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 260V$  (Leybold).

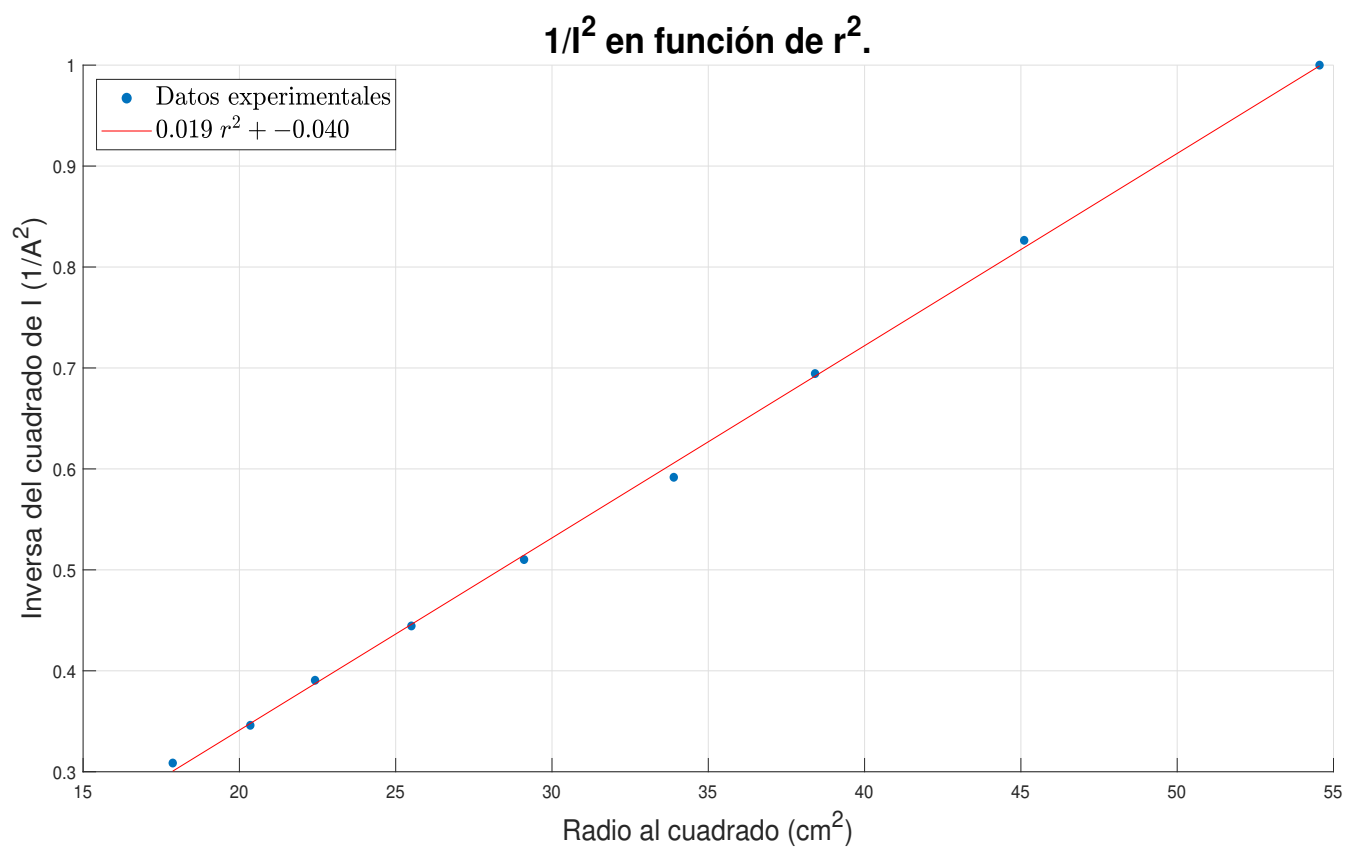


Figura 11: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 250V$  (Leybold).

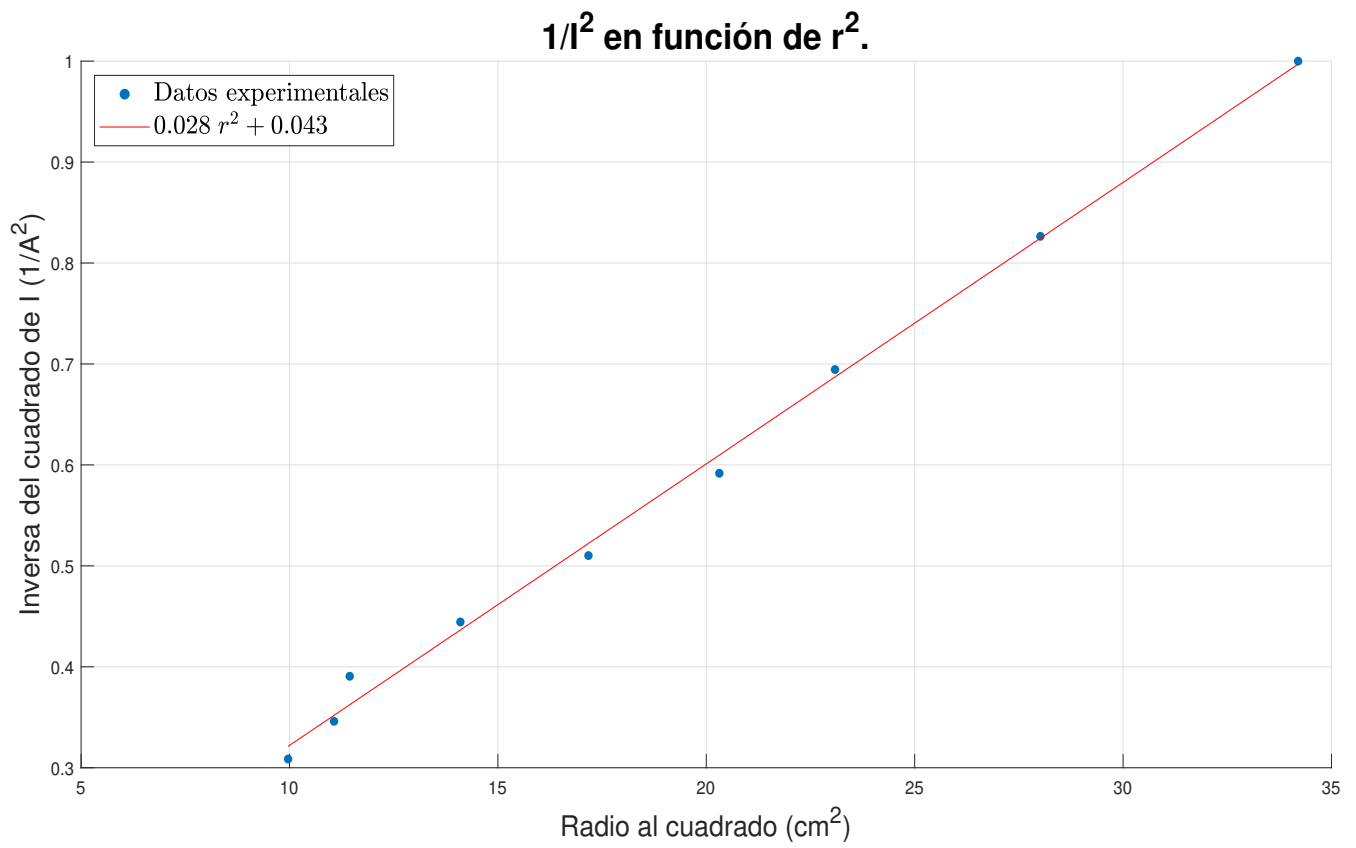


Figura 12: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 240V$  (Leybold).

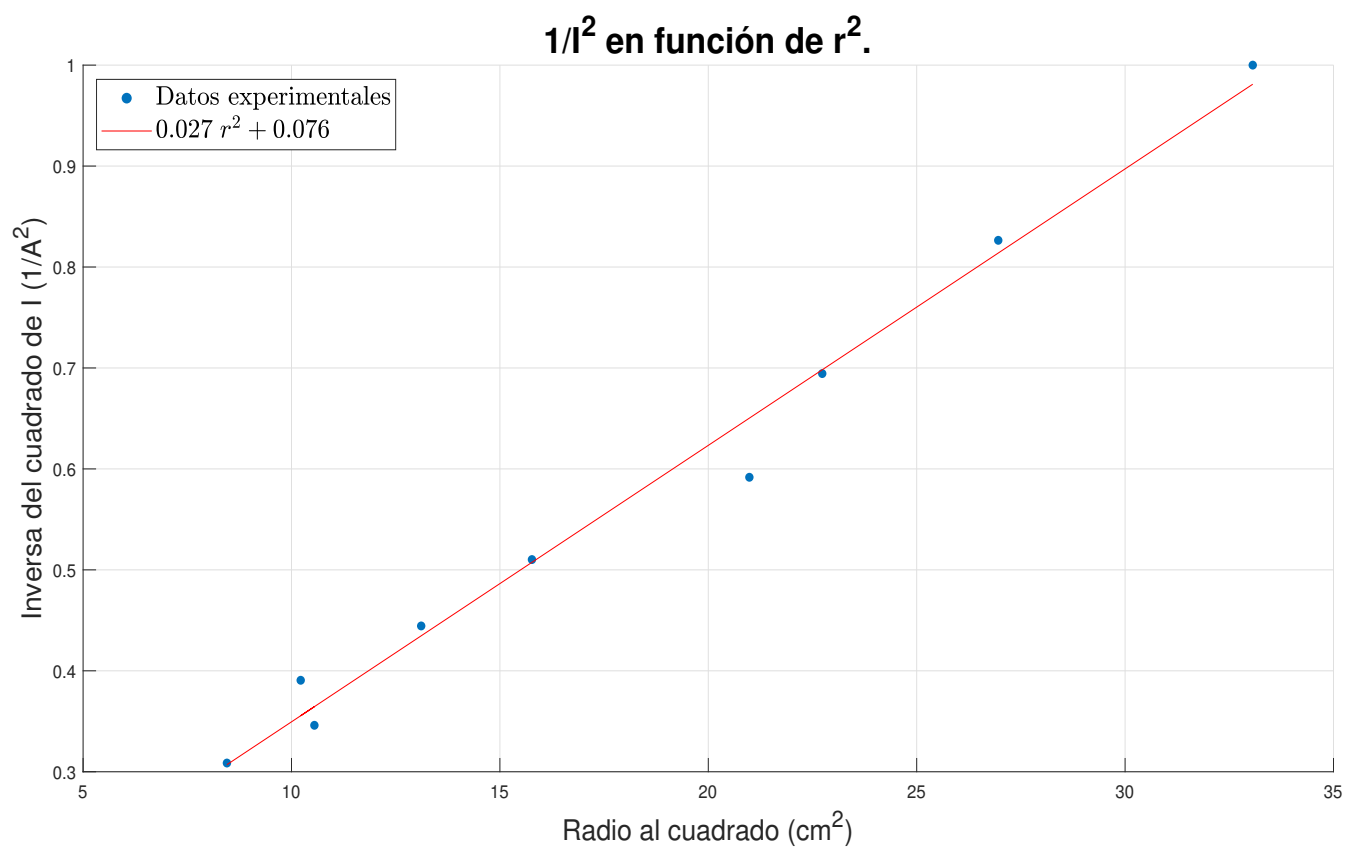


Figura 13: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 230V$  (Leybold).

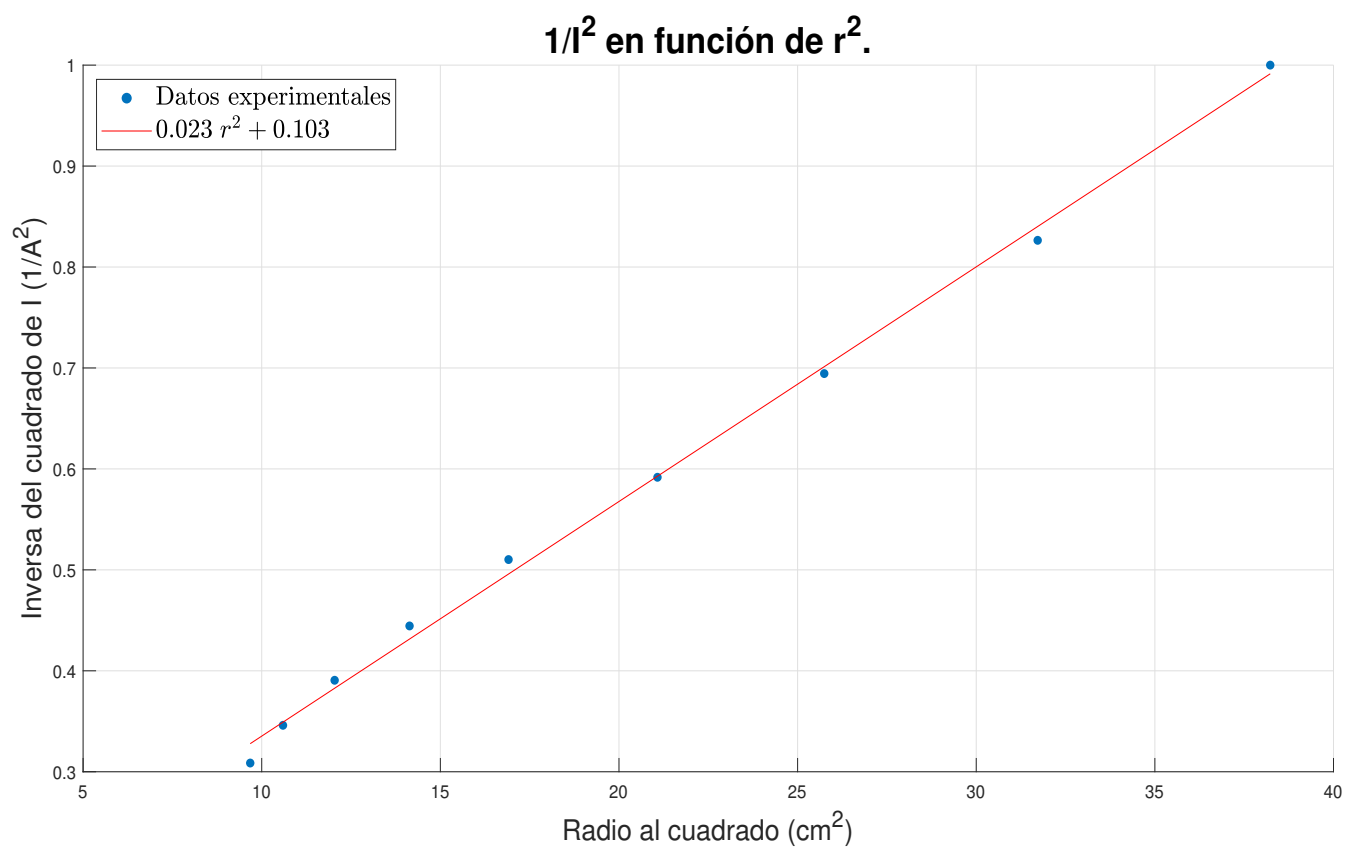


Figura 14: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 220V$  (Leybold).

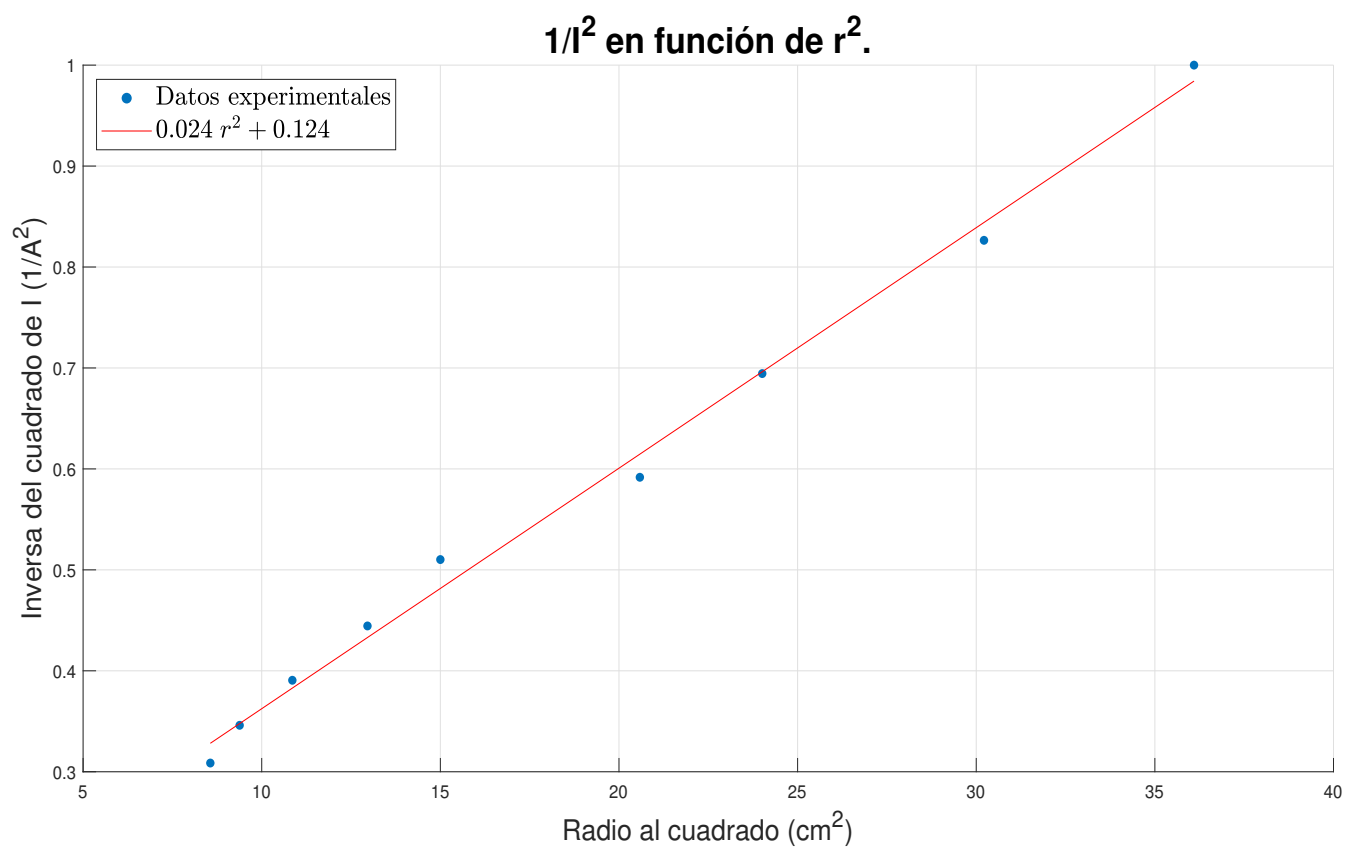


Figura 15: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 210V$  (Leybold).

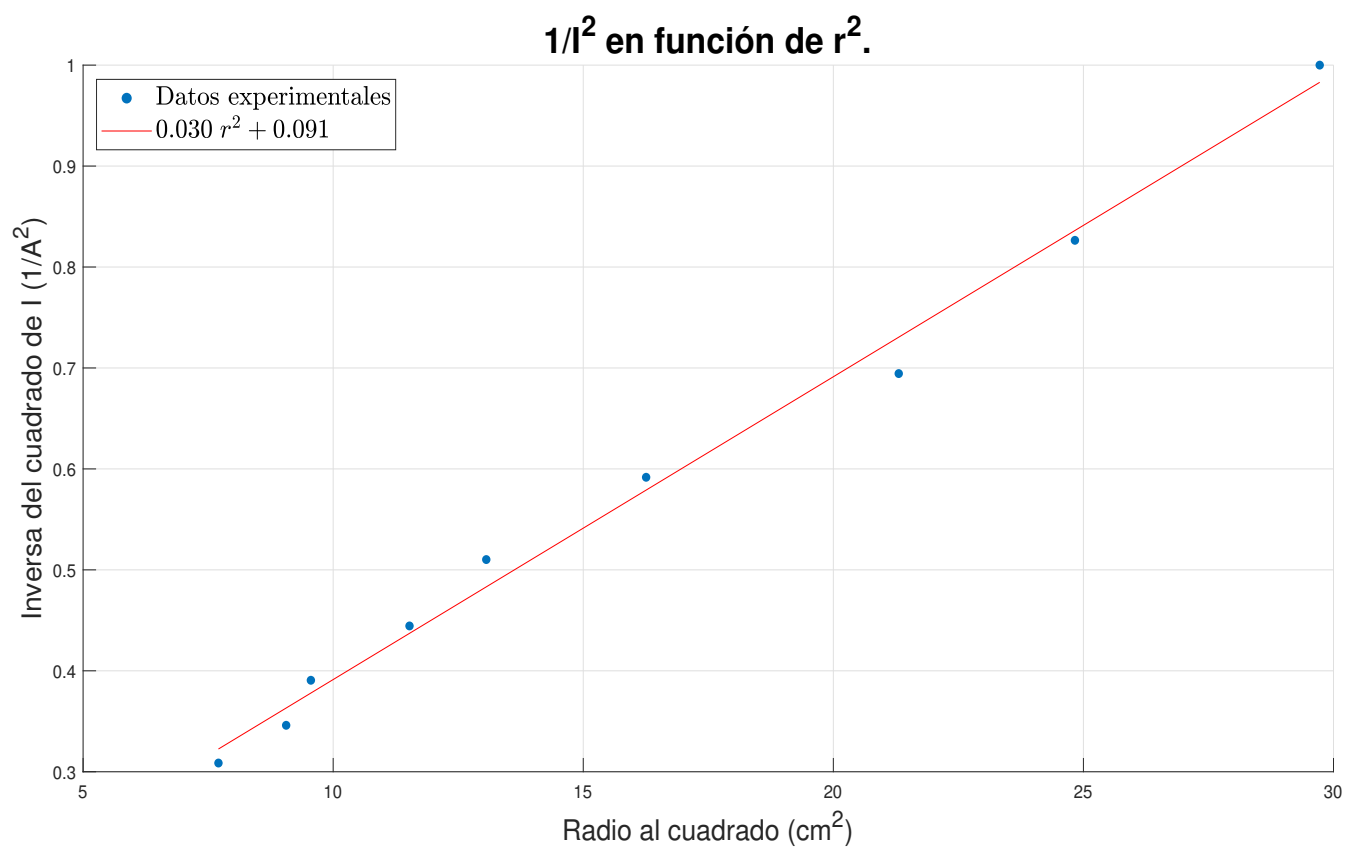


Figura 16: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 200V$  (Leybold).



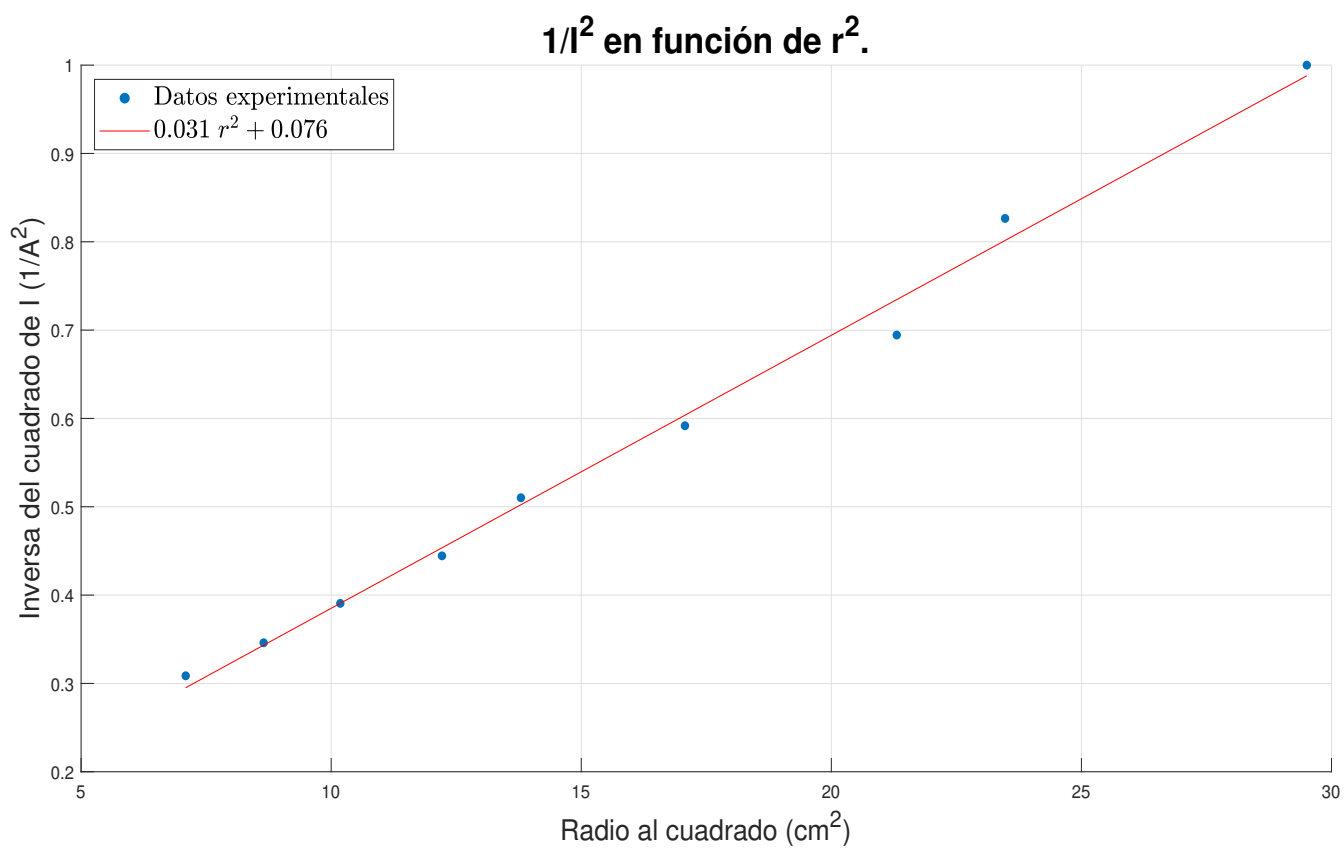


Figura 17: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 190V$  (Leybold).

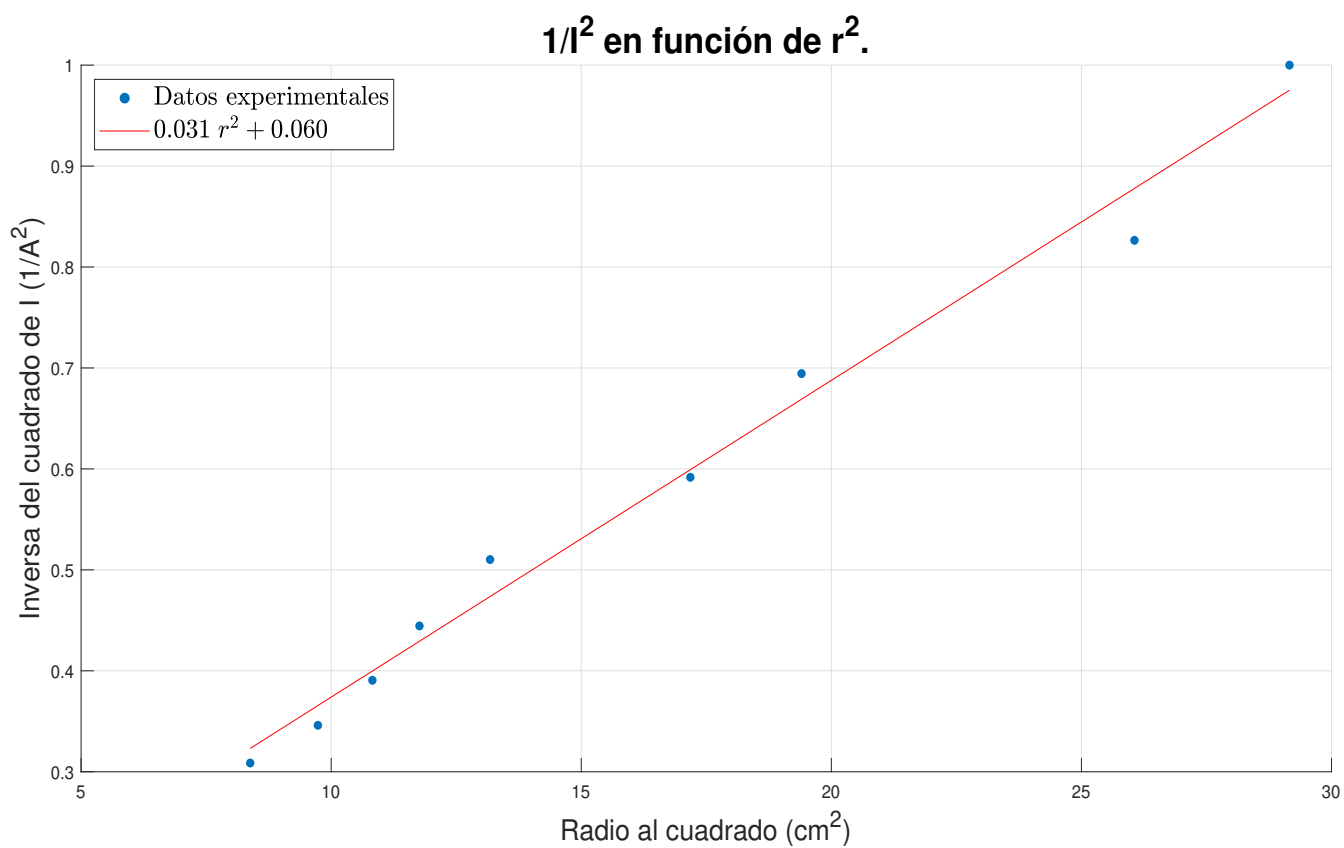


Figura 18: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 180V$  (Leybold).

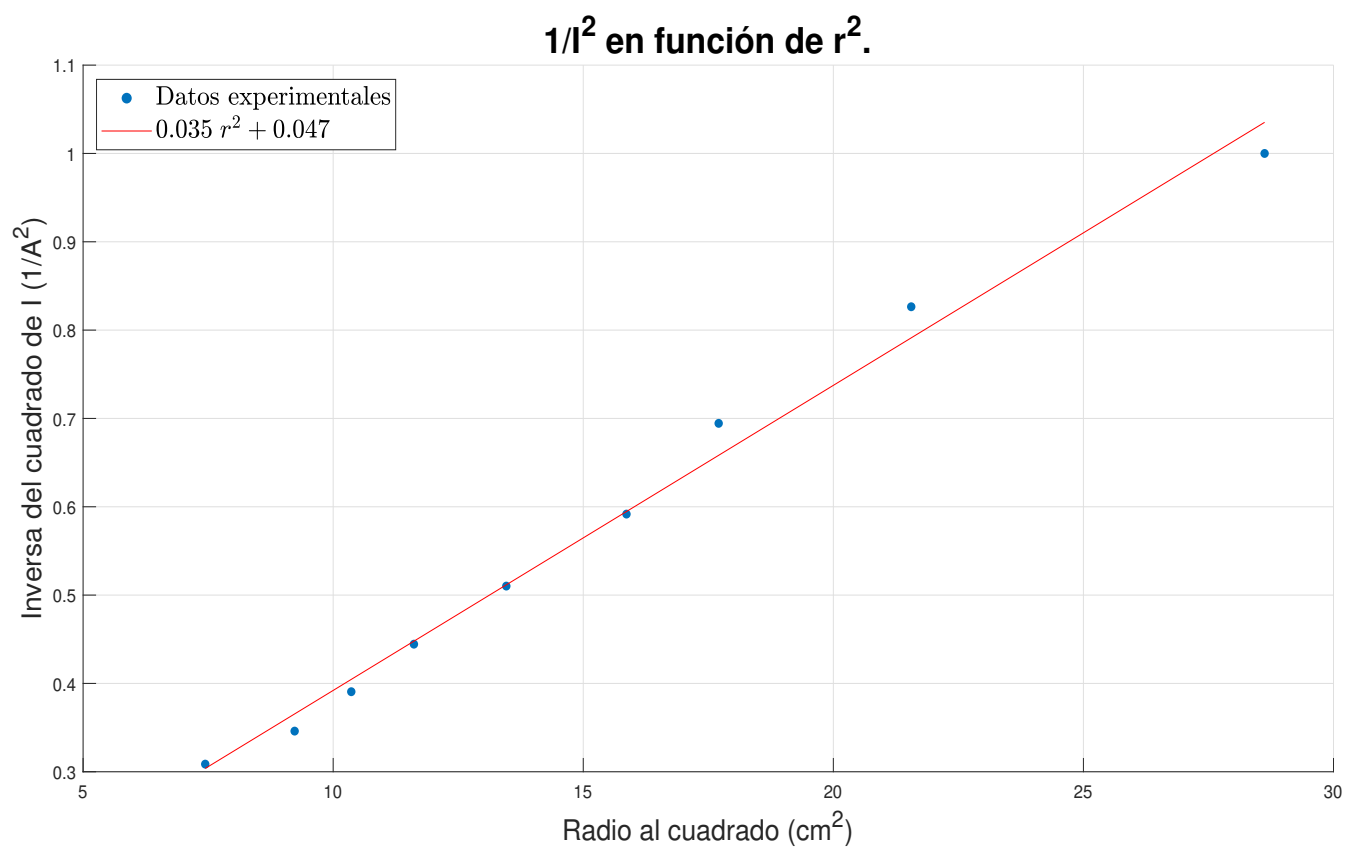


Figura 19: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 170\text{V}$  (Leybold).

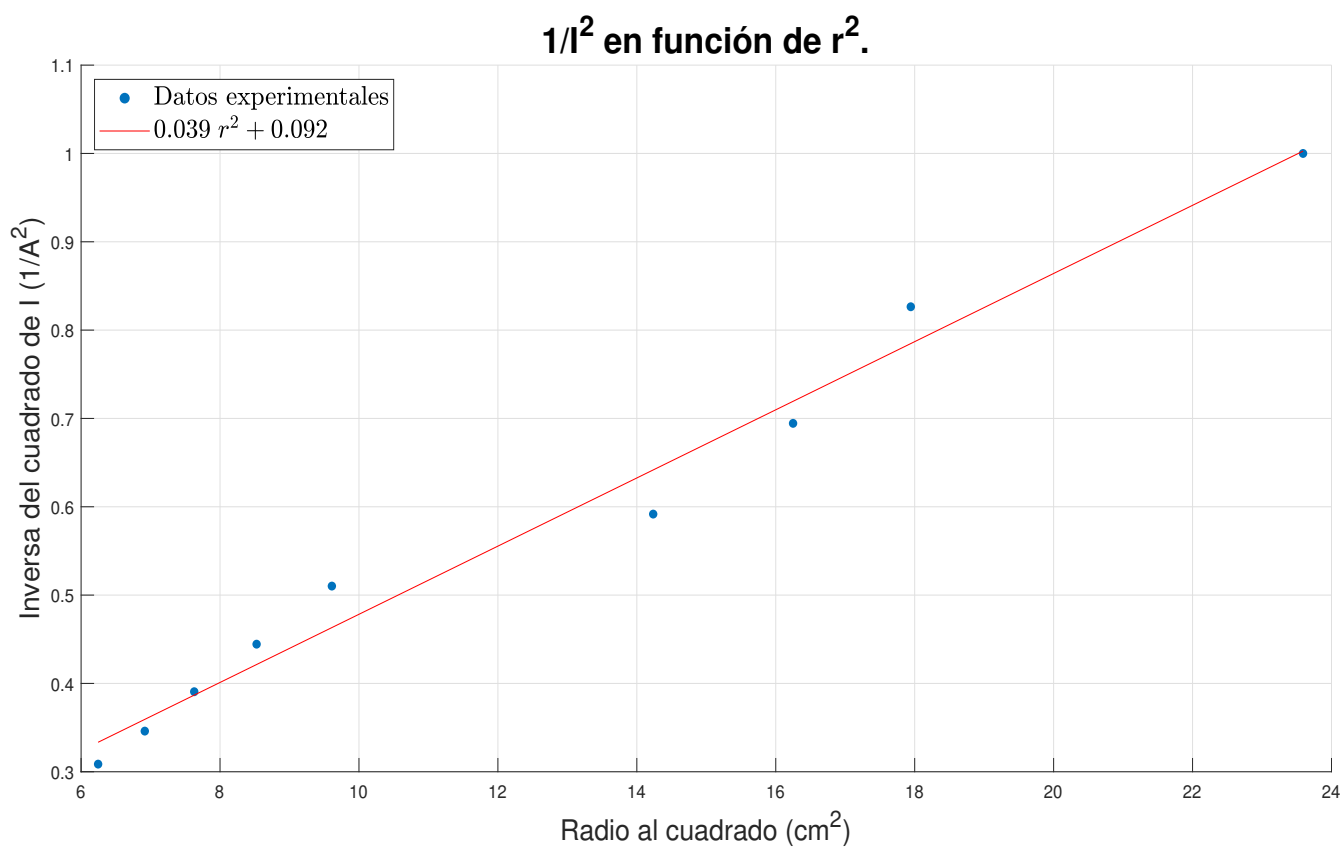


Figura 20: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $\Delta V = 160V$  (Leybold).

### 3.3. Equipo PHYWE - corriente fija.

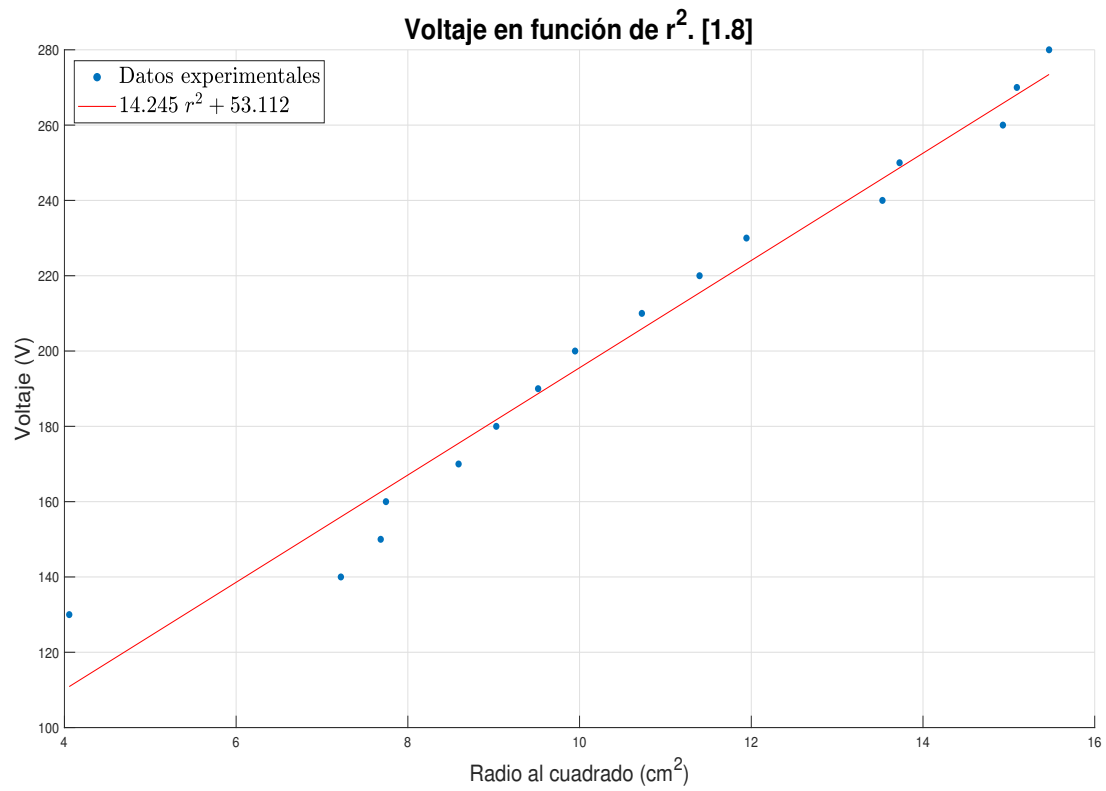


Figura 21:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,8 \text{ A}$  (PHYWE).

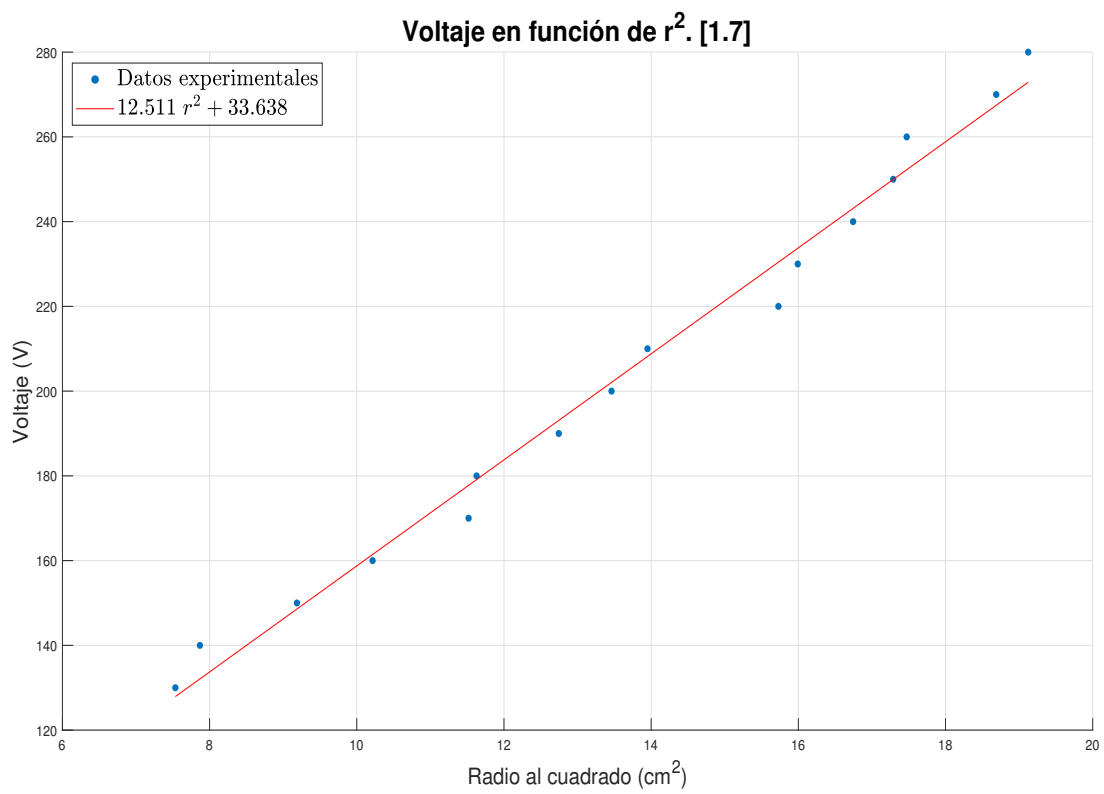


Figura 22:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,7$  A (PHYWE).

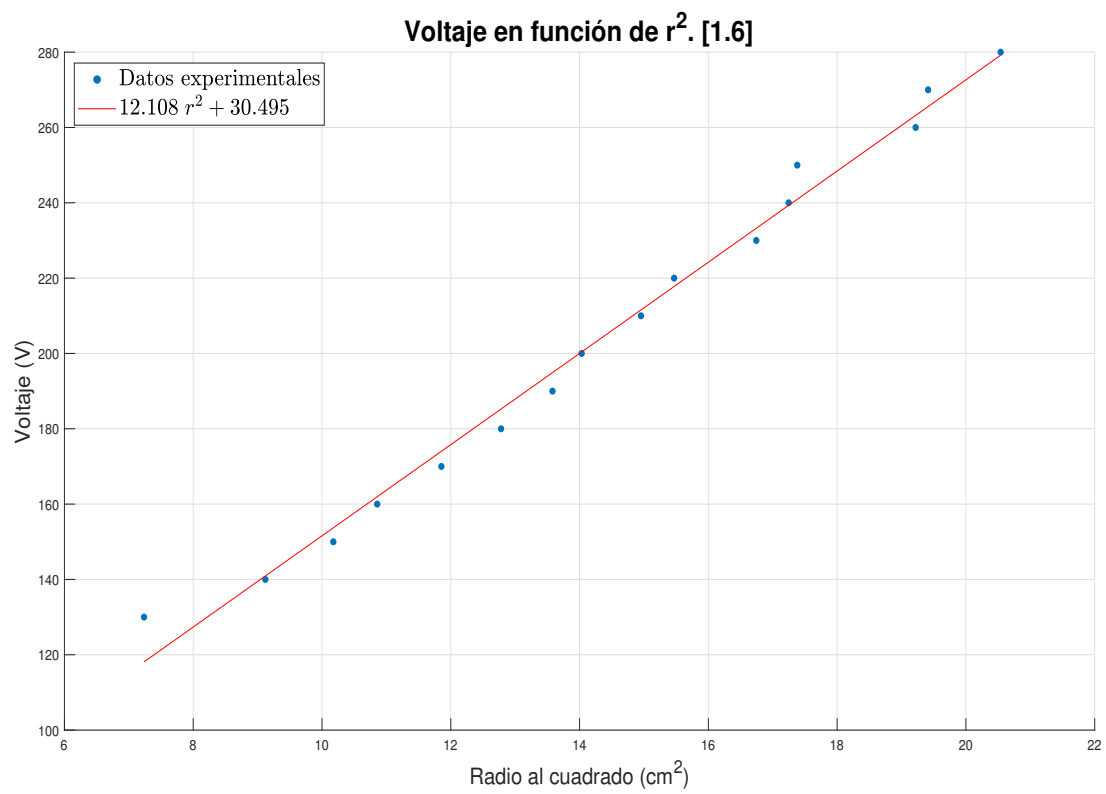


Figura 23:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,6$  A (PHYWE).

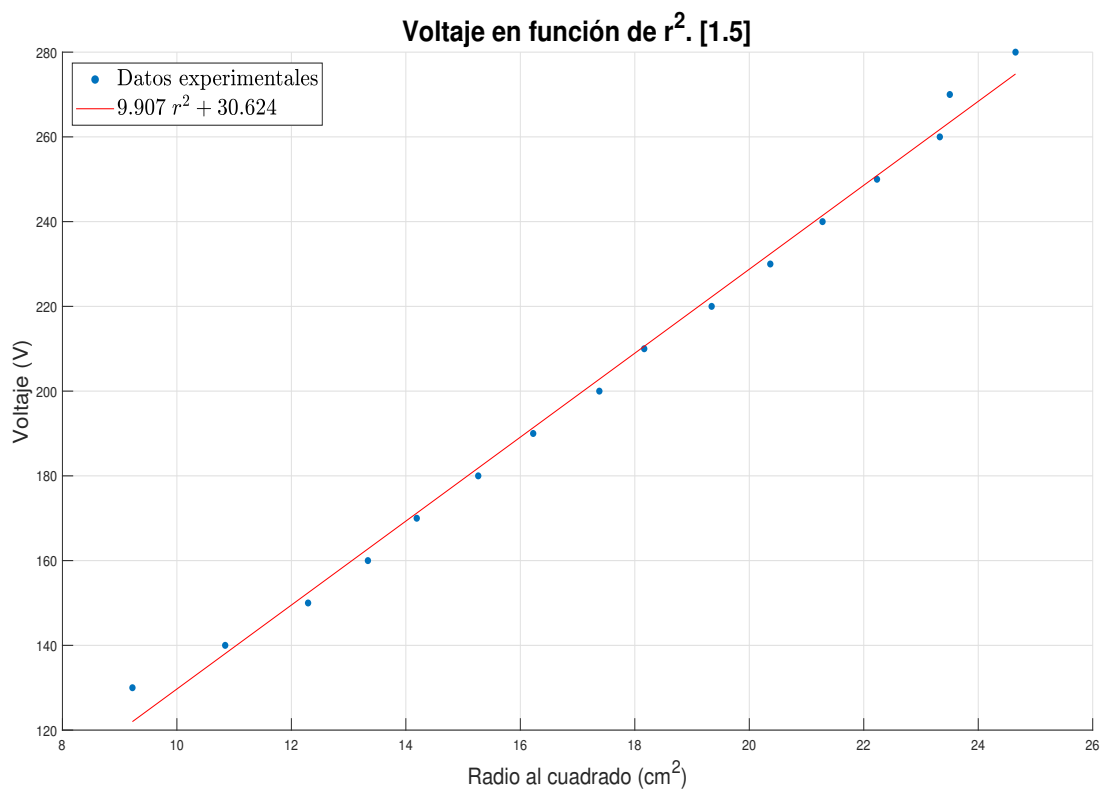


Figura 24:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,5$  A (PHYWE).



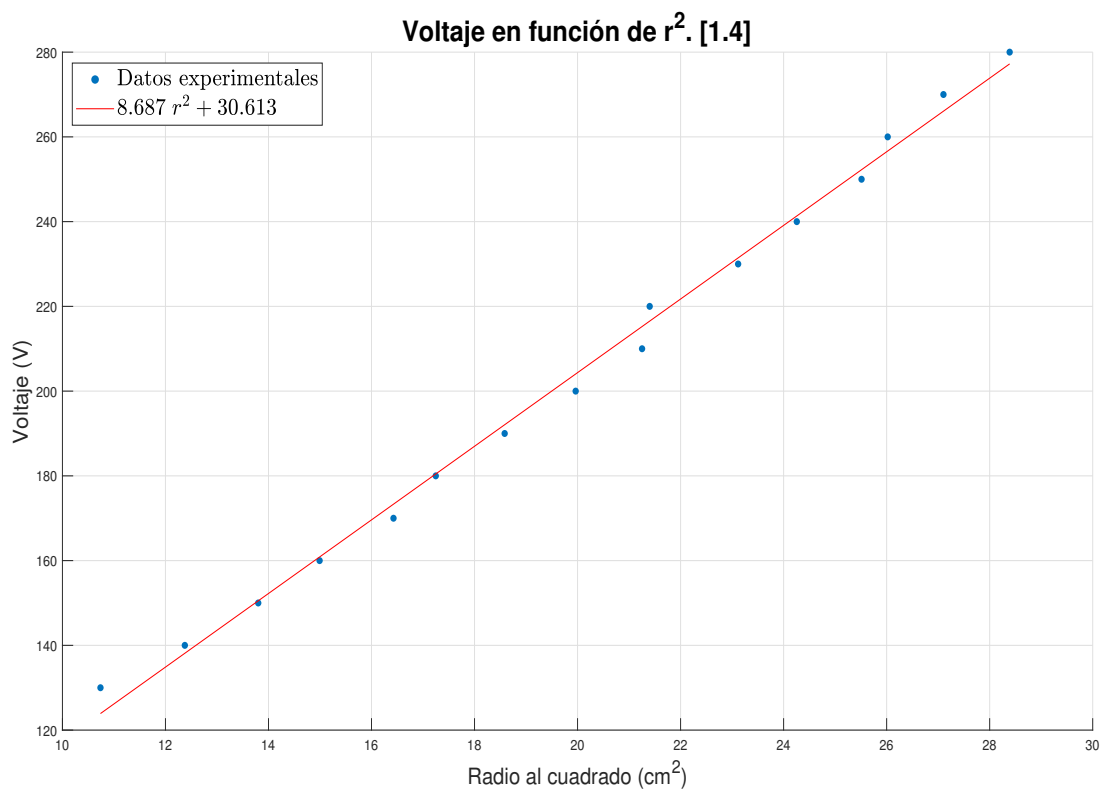


Figura 25:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,4$  A (PHYWE).

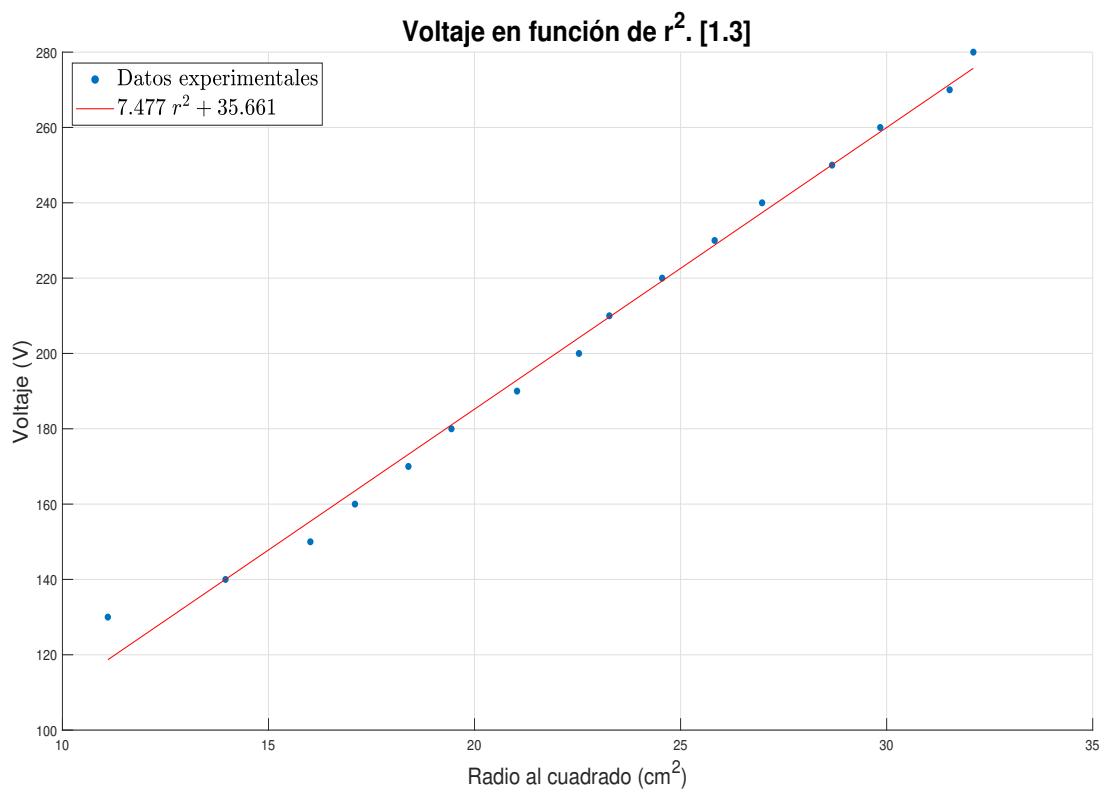


Figura 26:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,3 \text{ A}$  (PHYWE).

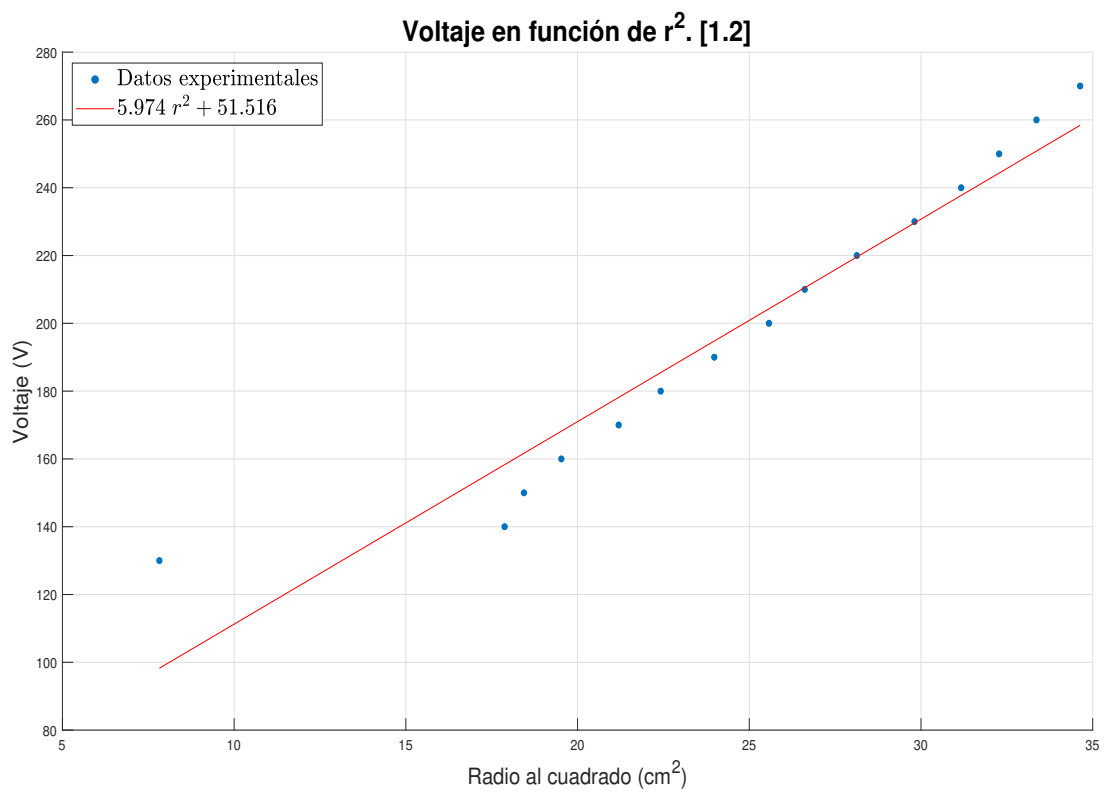


Figura 27:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,2 \text{ A}$  (PHYWE).

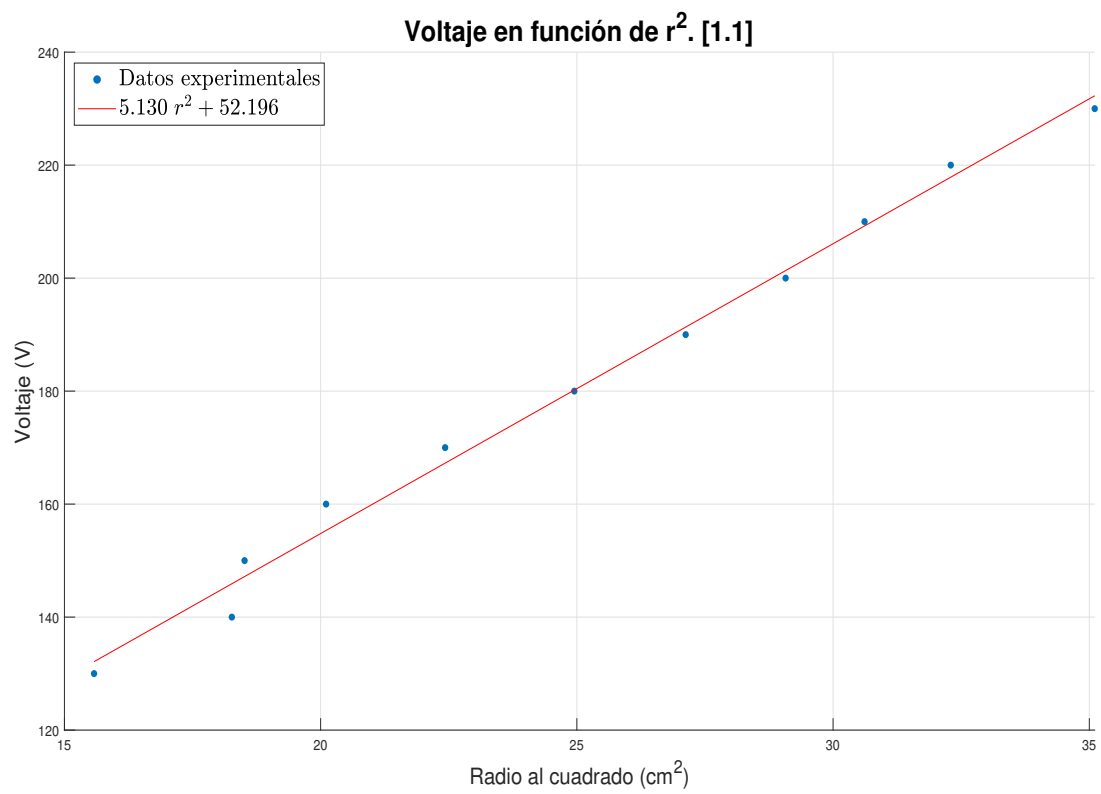


Figura 28:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,1$  A (PHYWE).

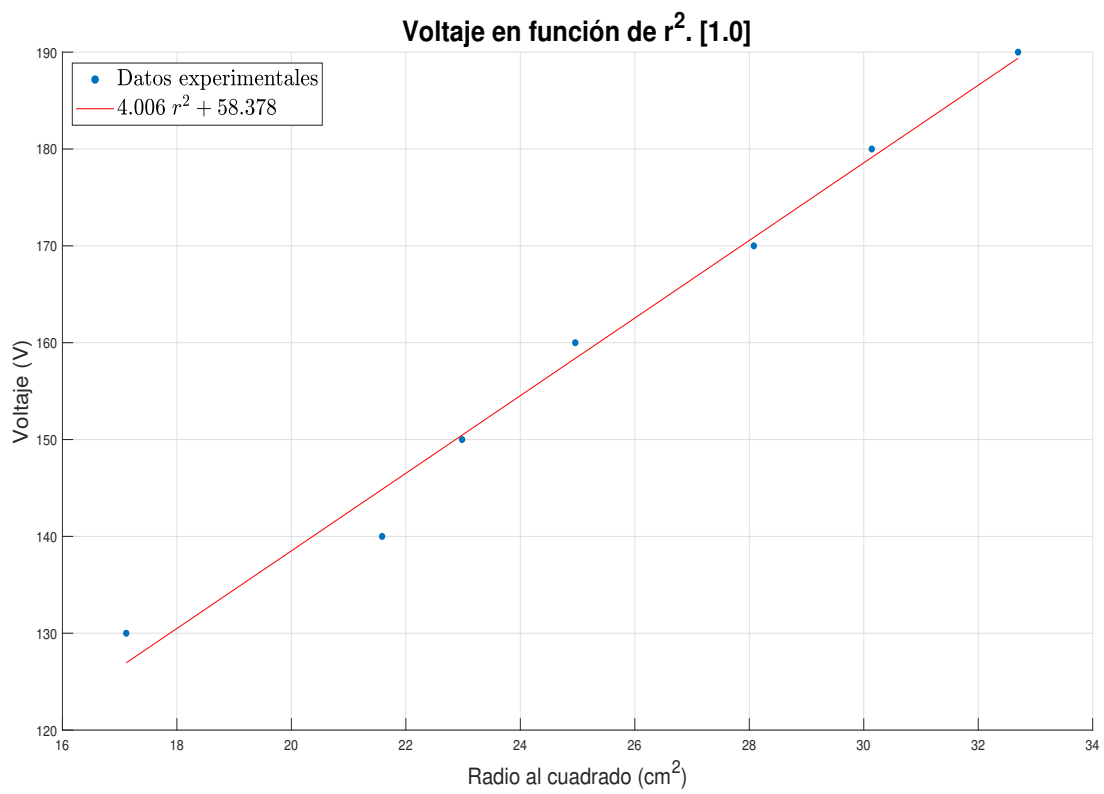


Figura 29:  $\Delta V$  en función de  $r^2$ , manteniendo constante  $I = 1,0 \text{ A}$  (PHYWE).

### 3.4. Equipo PHYWE - diferencia de potencial fija.

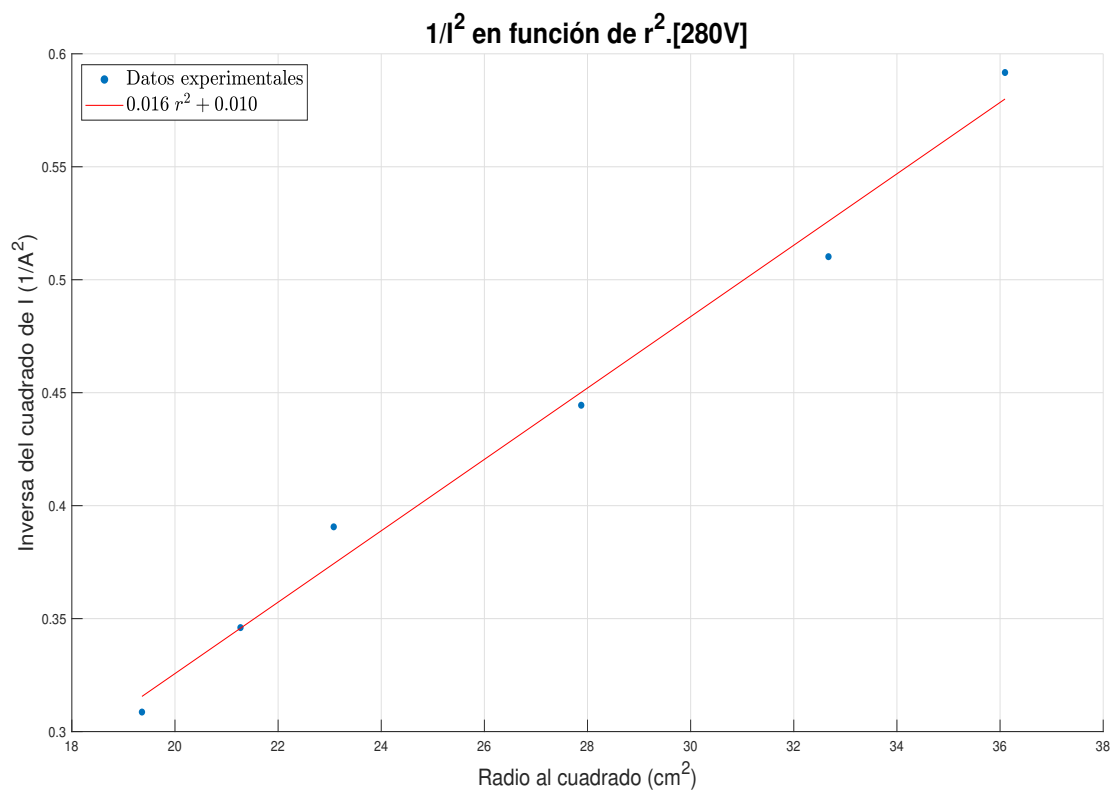


Figura 30: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 280$  V constante (PHYWE).

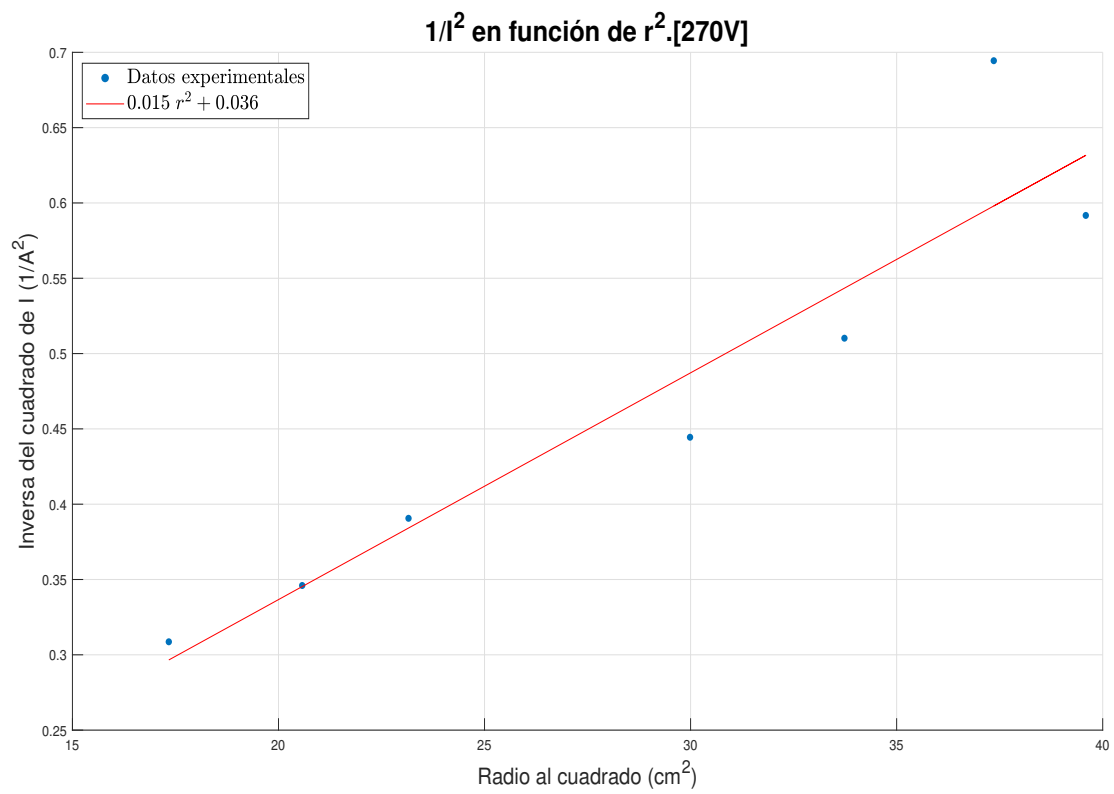


Figura 31: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 270\text{ V}$  constante (PHYWE).

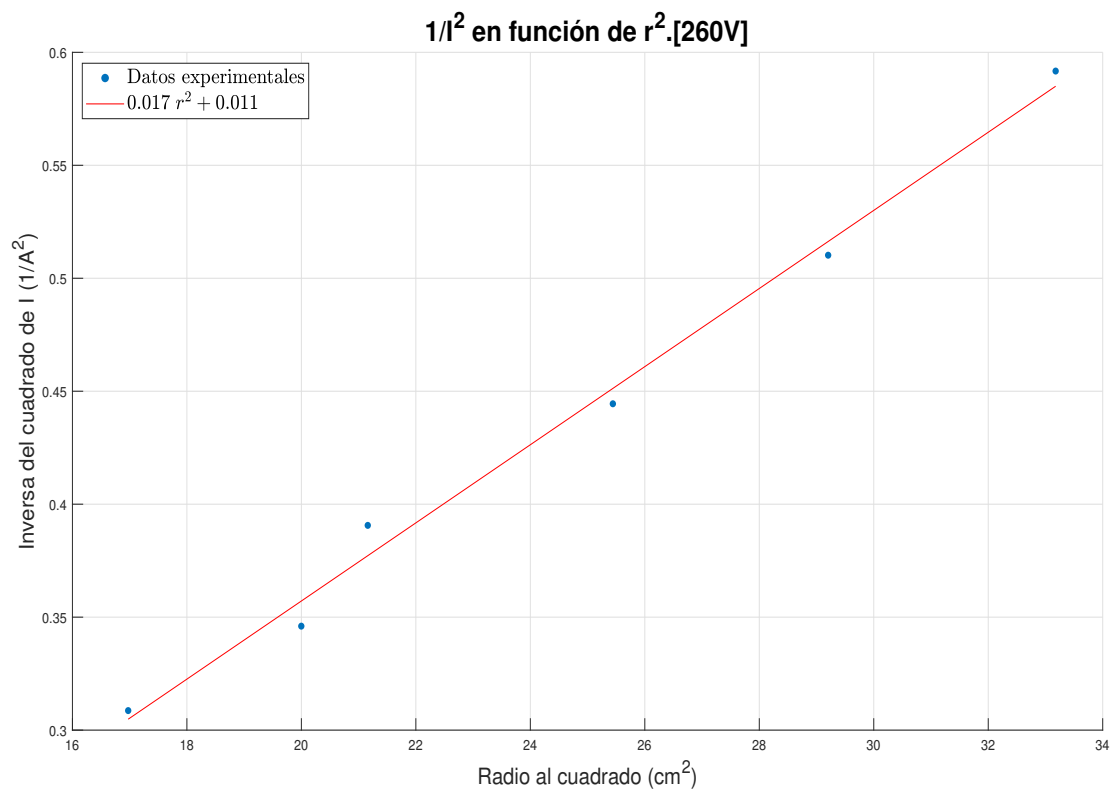


Figura 32: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 260 \text{ V}$  constante (PHYWE).



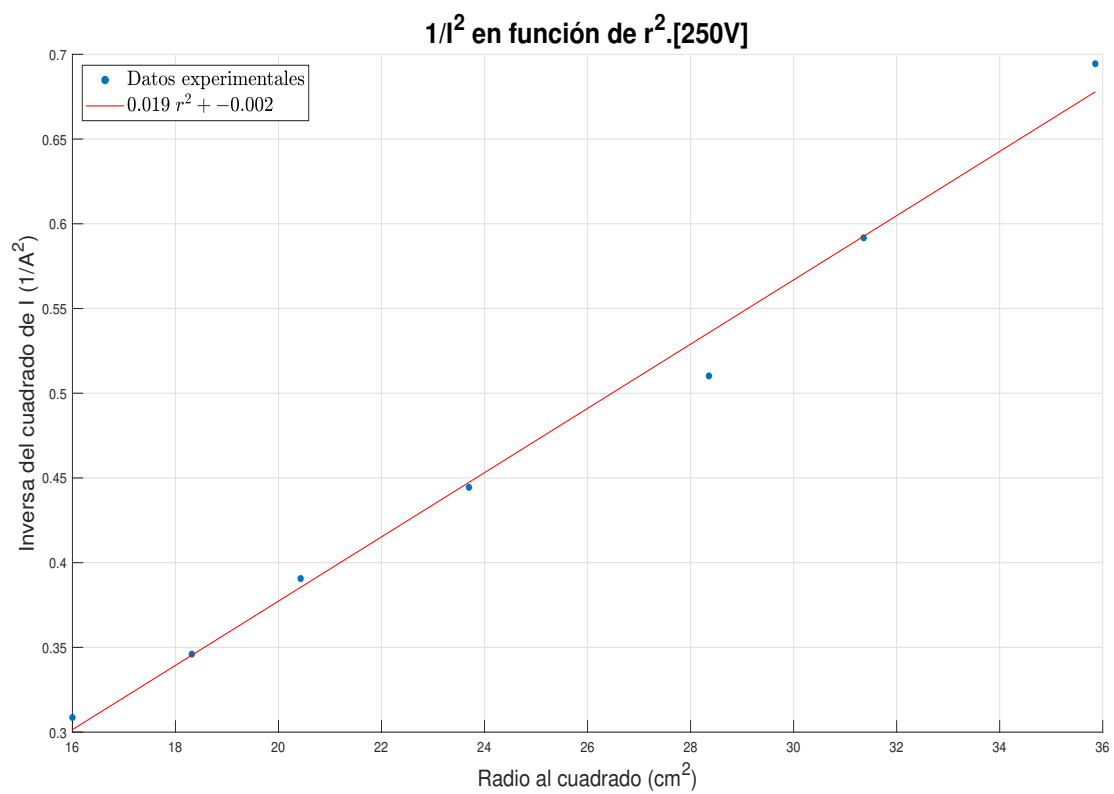


Figura 33: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 250$  V constante (PHYWE).

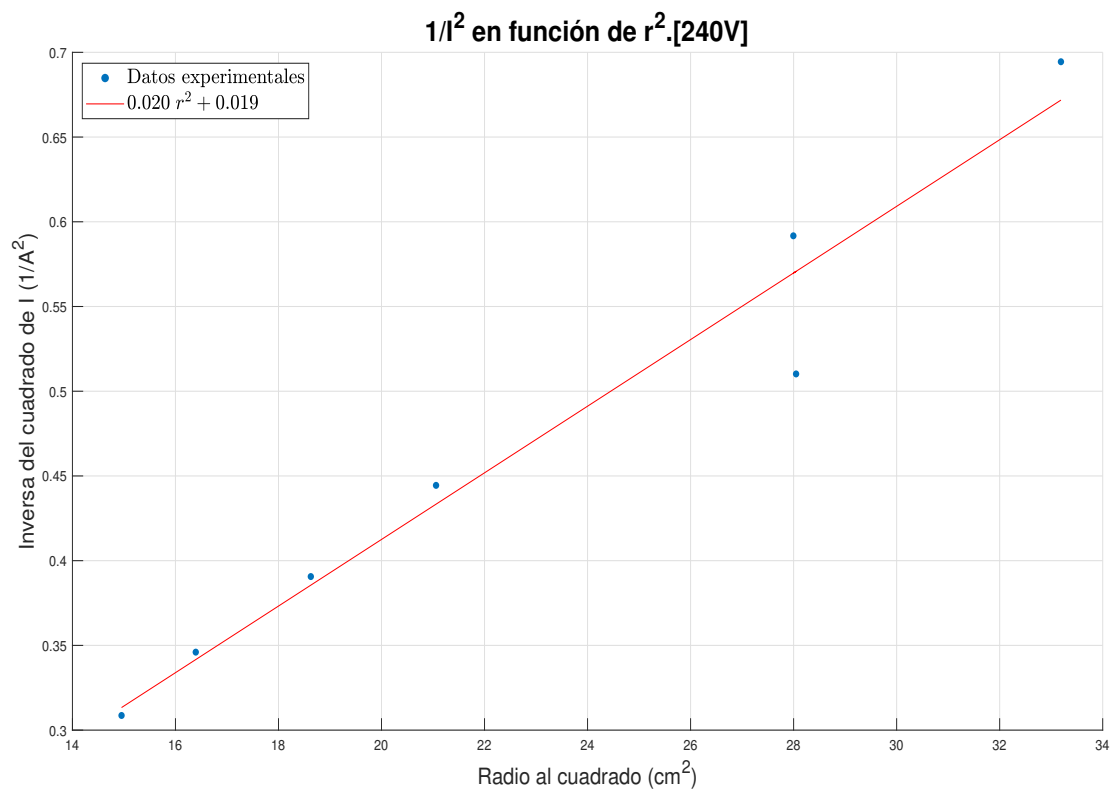


Figura 34: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 240 \text{ V}$  constante (PHYWE).

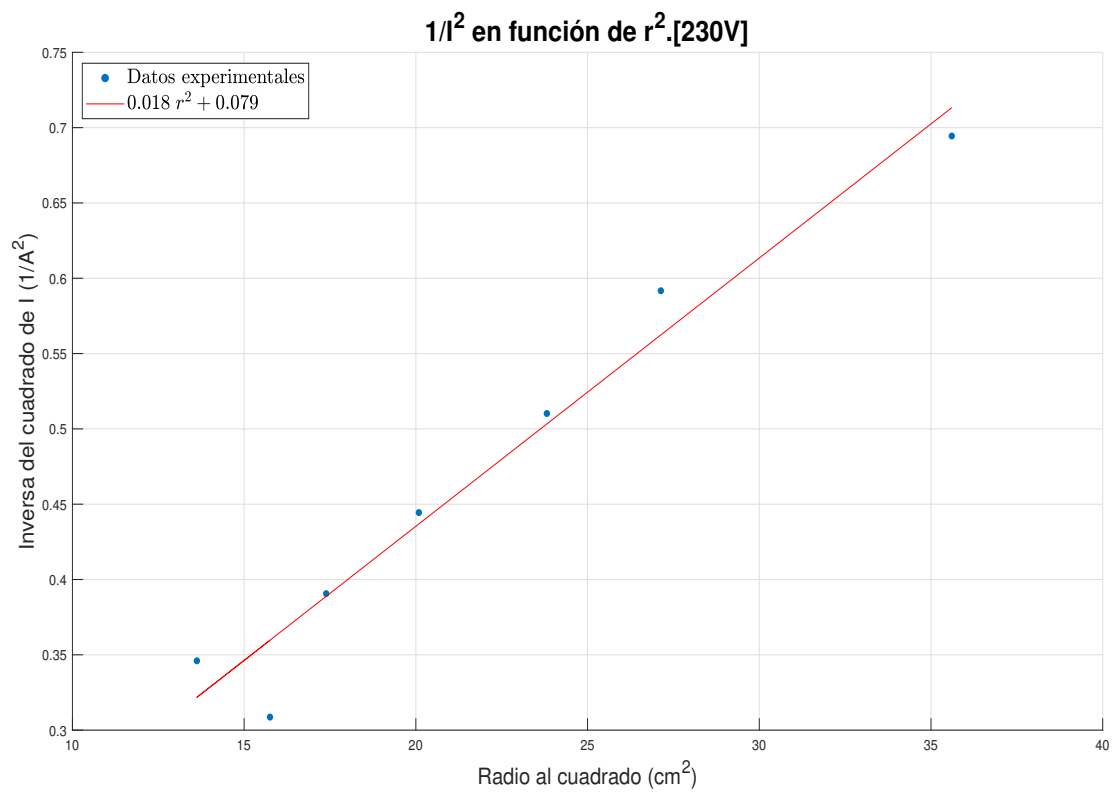


Figura 35: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 230\text{ V}$  constante (PHYWE).

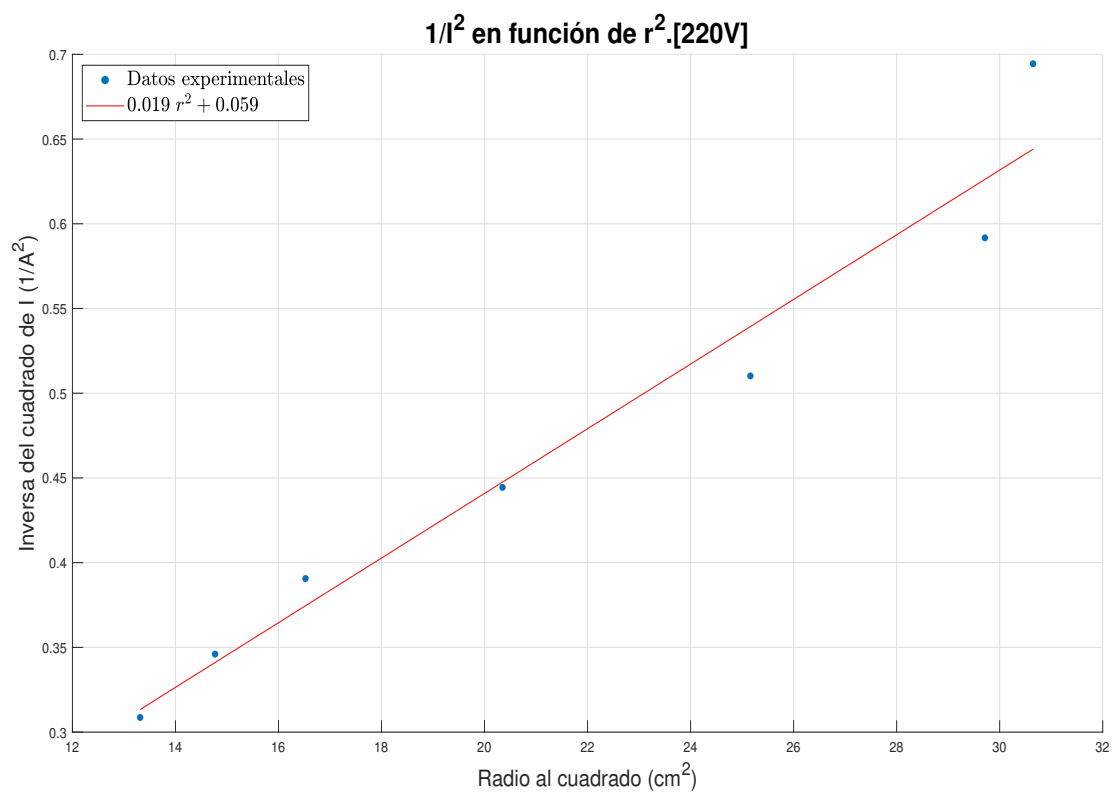


Figura 36: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 220\text{ V}$  constante (PHYWE).

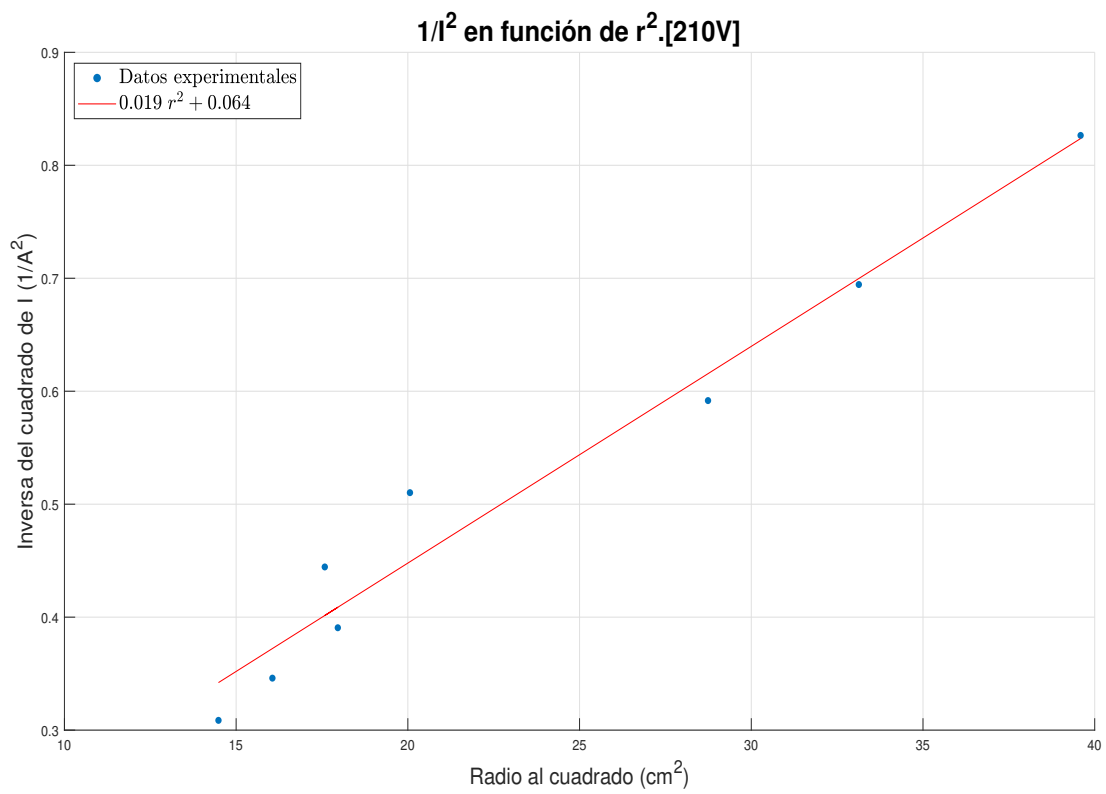


Figura 37: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 210\text{ V}$  constante (PHYWE).

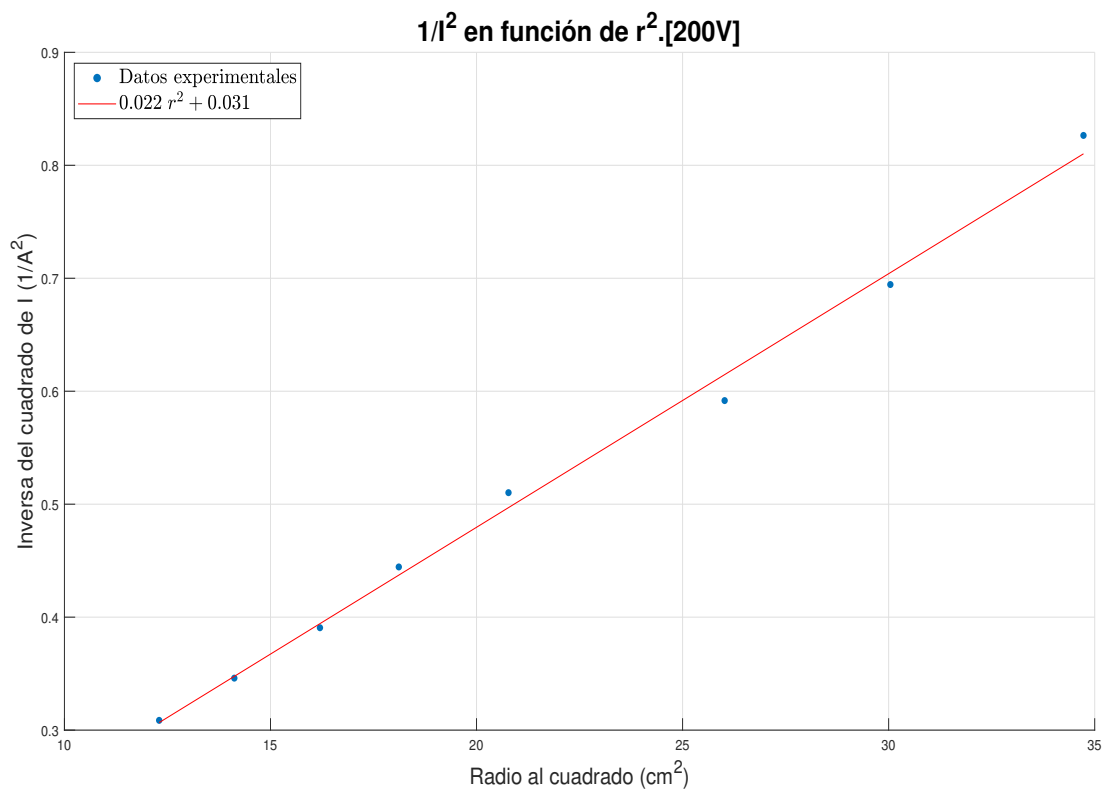


Figura 38: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 200$  V constante (PHYWE).

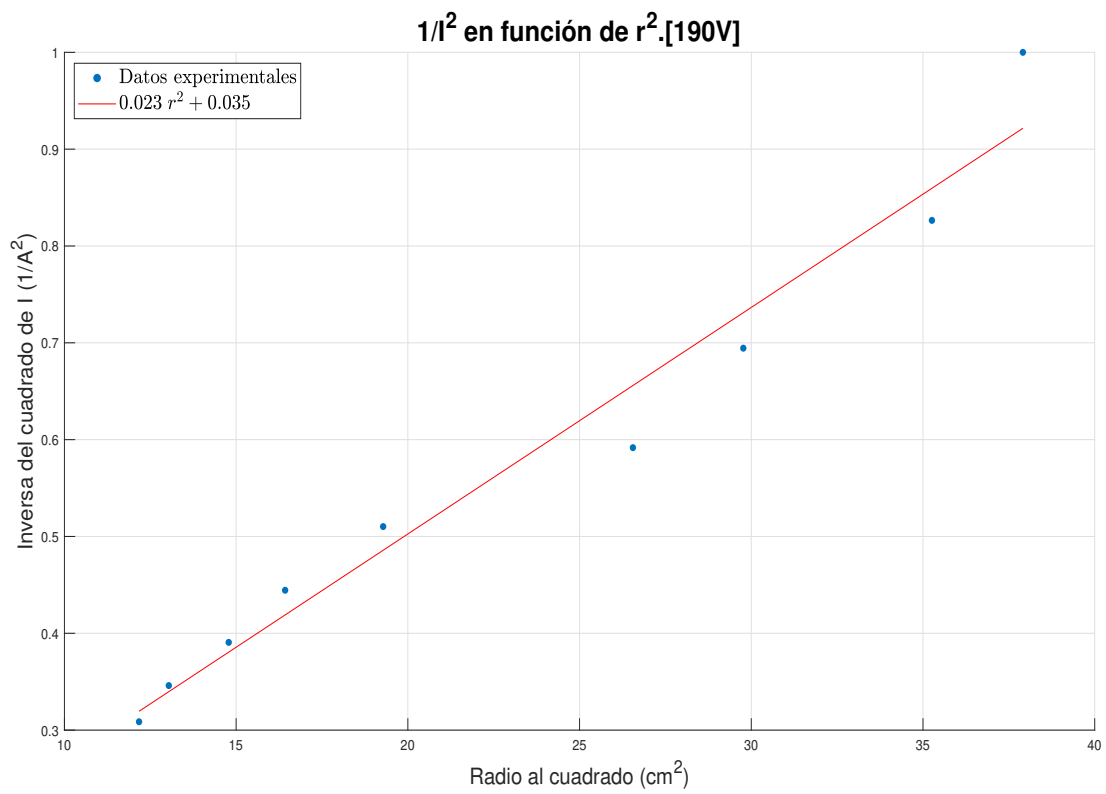


Figura 39: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 190\text{ V}$  constante (PHYWE).

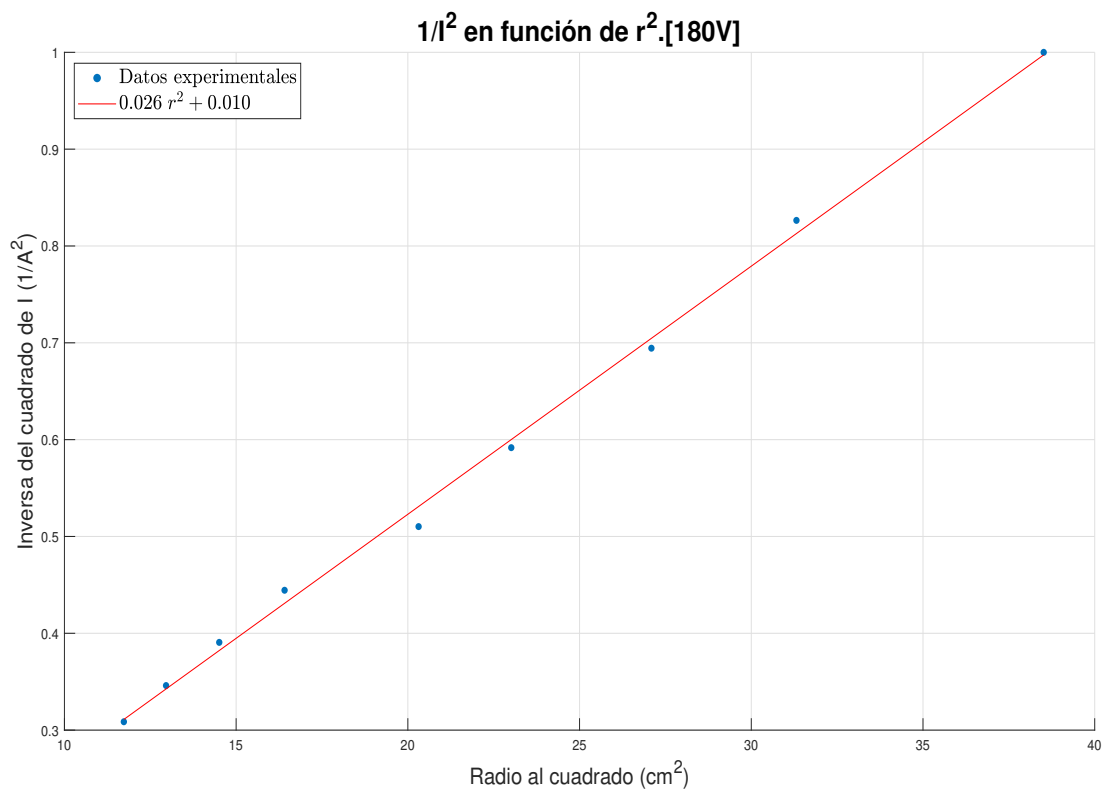


Figura 40: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 180\text{ V}$  constante (PHYWE).



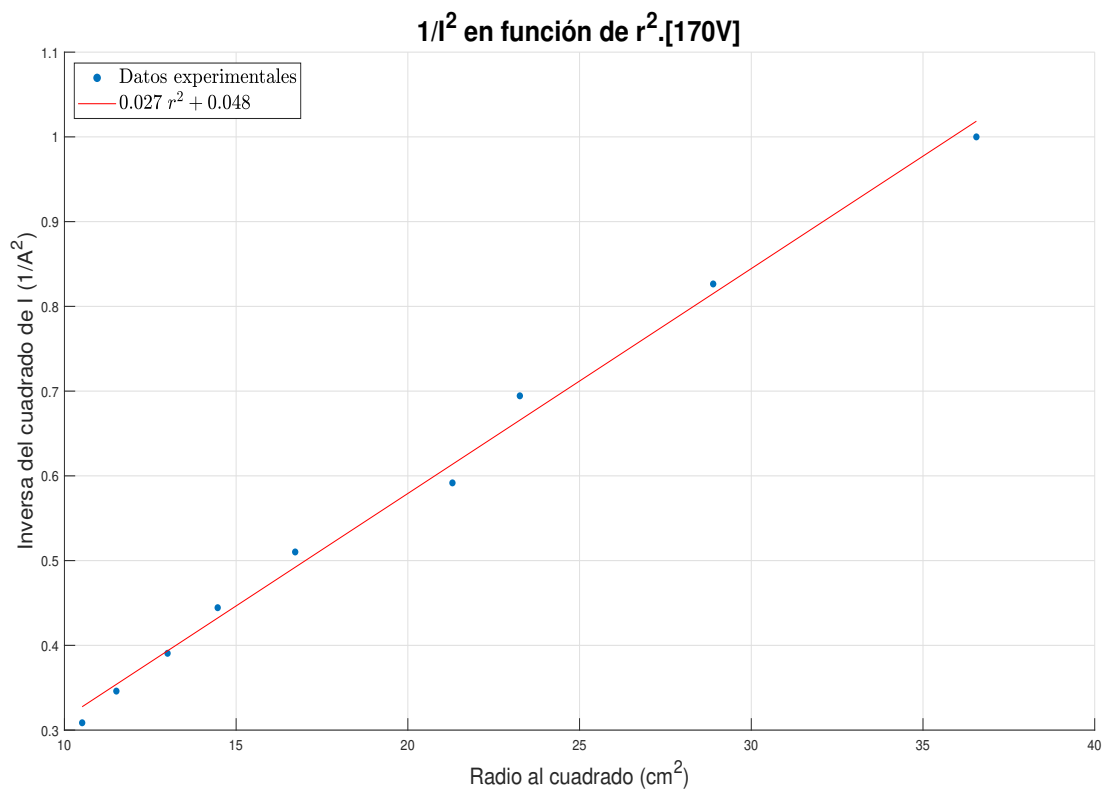


Figura 41: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 170\text{ V}$  constante (PHYWE).

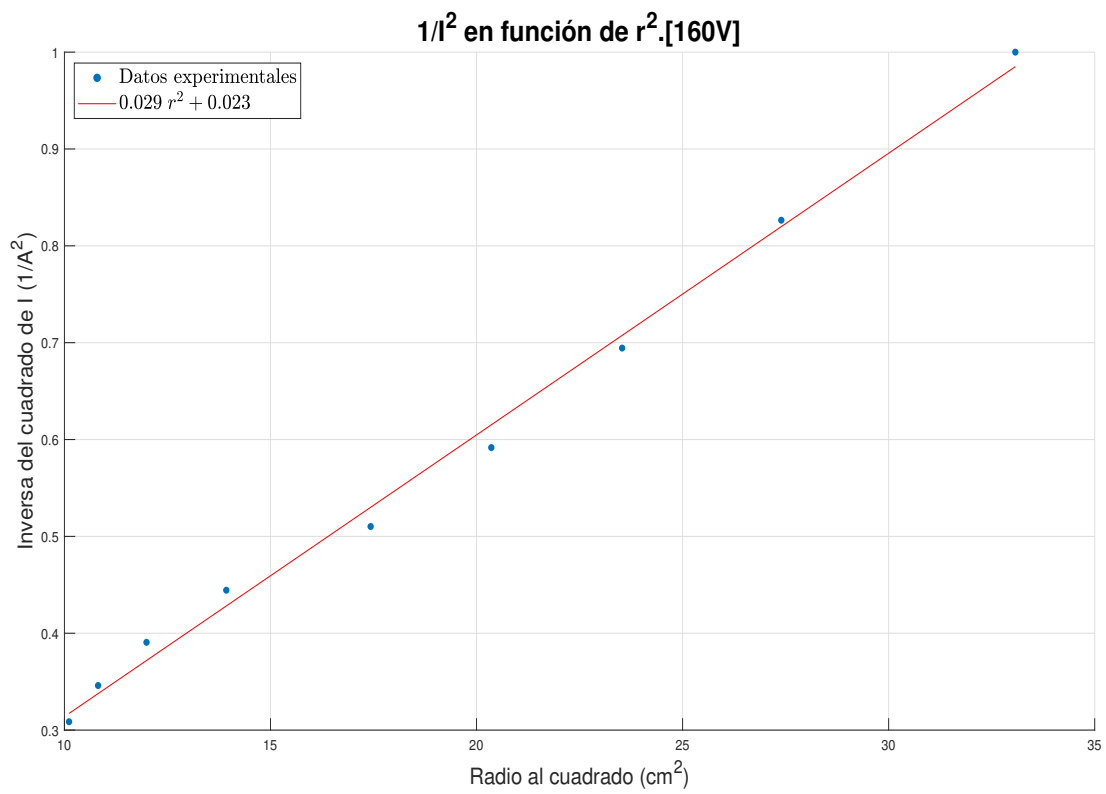


Figura 42: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 160\text{ V}$  constante (PHYWE).

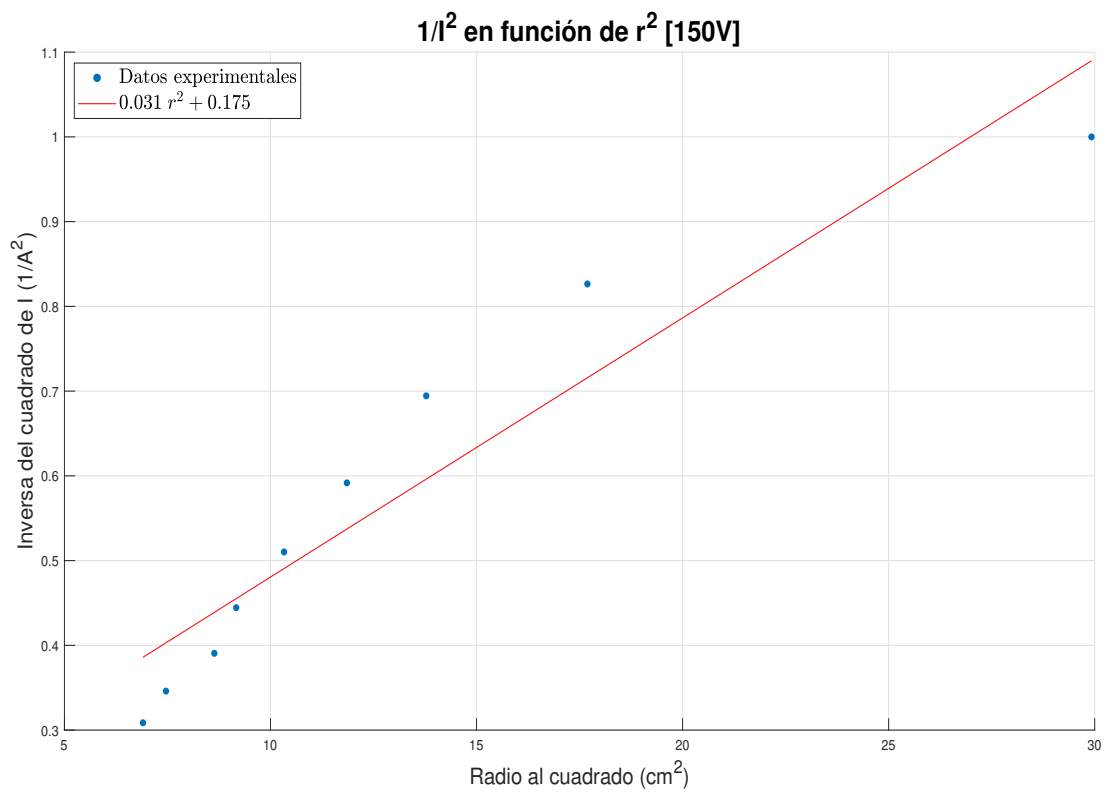


Figura 43: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 150\text{ V}$  constante (PHYWE).

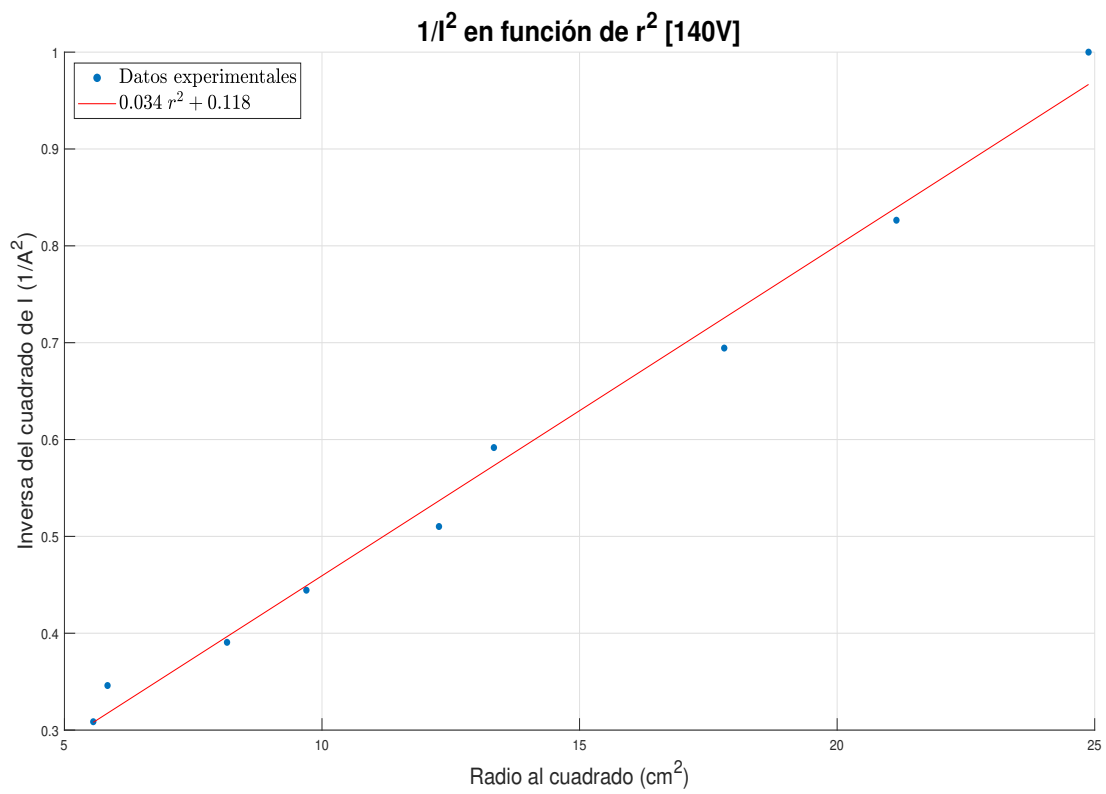


Figura 44: Inversa de  $I^2$  en función de  $r^2$ , con  $\Delta V = 140$  V constante (PHYWE).