



# **ANEXOS**

**ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO**

EQUIPOS	CARÁCTERÍSTICAS
<p>Balanza Analítica</p> 	<p>                     Marca: GIBERTINI                      Modelo: EU500                      Rango de temperatura: 15 - 30 °C                      Tiempo de estabilización: 2 - 3 s                      Dimensiones: 210 x 355 x 120 mm                      Peso: 6.4 kg                      Voltaje: 120 V                      Frecuencia: 50 Hz                      Capacidad máxima: 510 g                      Error: 0,01 g                 </p>
<p>CALENTADOR-AGITADOR MAGNÉTICO</p> 	<p>                     Marca: J.P SELECTA                      Voltaje: 230 V                      Potencia: 640 W                      Frecuencia: 50 – 60 Hz                      Temperatura máxima: 350 °C                      Velocidad: 60 – 1 600 r/min                      Peso: 3,5 kg                 </p>

## PH-METRO



Marca: ATC  
Rango: 0.0 a 14  
Rango de temperatura: 0°C a 50°C  
Calibración: manual, un punto  
Peso: 50 g  
Dimensiones: 152 x 30 x 21 mm

## ESTUFA DE CONVECCIÓN FORZADA



Marca: POL-EKO  
Potencia: 2000 W  
Rango de trabajo: 20 °C – 300 °C  
Industria: Polonia

### BOMBA DE VACÍO



Marca: Telstar  
Voltaje: 230 V  
Frecuencia: 50 – 60 Hz  
Potencia: 0.23 kW

### TAMIZ



Marca ORTO-ARLESA.  
Potencia: 800 W.  
Juego de tamices de 5; 4;  
2; 1; 0,5; 0,25; 0,063  
milímetros y bandejas de  
recepción de muestra.  
Diseñado y regido por  
Norma Española

## **ANEXO 2**

# **CÁLCULO DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y FOTOGRAFÍAS**

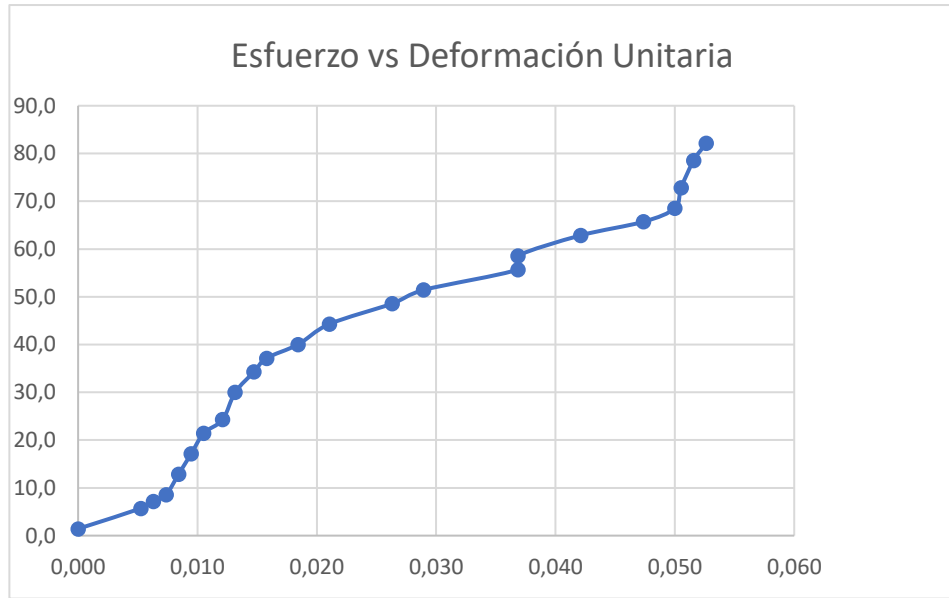
## ANEXO 2 Propiedades mecánicas de los bioplásticos obtenidos

### Bplast-1

Area:14mm<sup>2</sup>    Lo=19mm

Peso gF	Deformación (mm)	Esfuerzo (g/mm <sup>2</sup> )	Deformación Unitaria (mm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad	%Elongación
20	0	1,4	0,000	0,000	0,000
80	0,1	5,7	0,005	1085,714	0,526
100	0,12	7,1	0,006	1130,952	0,632
120	0,14	8,6	0,007	1163,265	0,737
180	0,16	12,9	0,008	1526,786	0,842
240	0,18	17,1	0,009	1809,524	0,947
300	0,2	21,4	0,011	2035,714	1,053
340	0,23	24,3	0,012	2006,211	1,211
420	0,25	30,0	0,013	2280,000	1,316
480	0,28	34,3	0,015	2326,531	1,474
520	0,3	37,1	0,016	2352,381	1,579
560	0,35	40,0	0,018	2171,429	1,842
620	0,4	44,3	0,021	2103,571	2,105
680	0,5	48,6	0,026	1845,714	2,632
720	0,55	51,4	0,029	1776,623	2,895
780	0,7	55,7	0,037	1512,245	3,684
820	0,7	58,6	0,037	1589,796	3,684
880	0,8	62,9	0,042	1492,857	4,211
920	0,9	65,7	0,047	1387,302	4,737
960	0,95	68,6	0,050	1371,429	5,000
1020	0,96	72,9	0,051	1441,964	5,053
1100	0,98	78,6	0,052	1523,324	5,158
1150	1	82,1	0,053	1560,714	5,263
1200	0	85,7	0,000		0,000

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-1**



**Bplast-2**

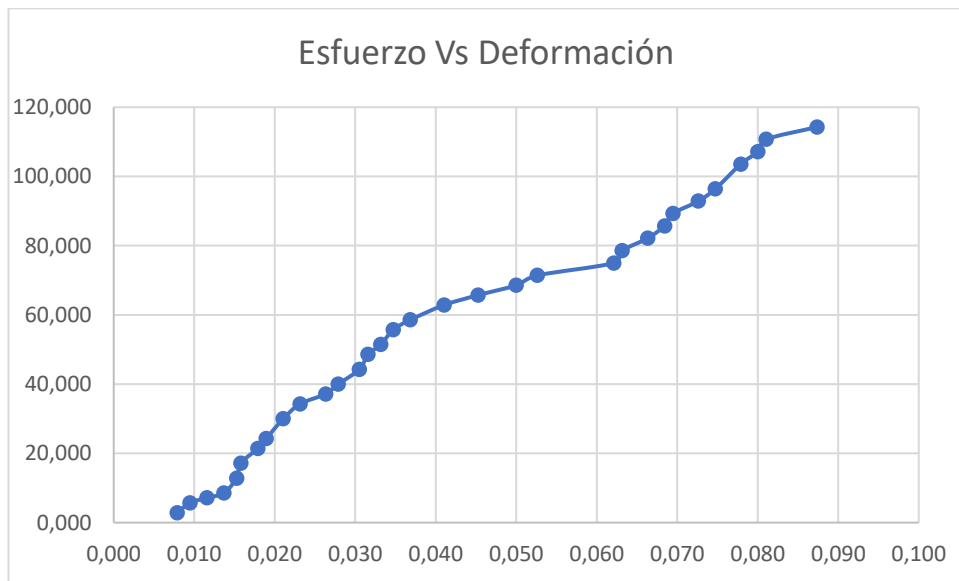
**Área 14mm<sup>2</sup>**

**Lo 19mm**

<b>Peso gF</b>	<b>Deformación(mm)</b>	<b>Esfuerzo g/mm<sup>2</sup></b>	<b>Deformación Unitaria mm</b>	<b>Módulo de Elasticidad</b>	<b>%Elongación</b>
40	0,15	2,857	0,008	361,905	0,789
80	0,18	5,714	0,009	603,175	0,947
100	0,22	7,143	0,012	616,883	1,158
120	0,26	8,571	0,014	626,374	1,368
180	0,29	12,857	0,015	842,365	1,526
240	0,3	17,143	0,016	1085,714	1,579
300	0,34	21,429	0,018	1197,479	1,789
340	0,36	24,286	0,019	1281,746	1,895
420	0,4	30,000	0,021	1425,000	2,105
480	0,44	34,286	0,023	1480,519	2,316
520	0,5	37,143	0,026	1411,429	2,632
560	0,53	40,000	0,028	1433,962	2,789
620	0,58	44,286	0,031	1450,739	3,053
680	0,6	48,571	0,032	1538,095	3,158
720	0,63	51,429	0,033	1551,020	3,316
780	0,66	55,714	0,035	1603,896	3,474
820	0,7	58,571	0,037	1589,796	3,684
880	0,78	62,857	0,041	1531,136	4,105
920	0,86	65,714	0,045	1451,827	4,526
960	0,95	68,571	0,050	1371,429	5,000

1000	1	71,429	0,053	1357,143	5,263
1050	1,18	75,000	0,062	1207,627	6,211
1100	1,2	78,571	0,063	1244,048	6,316
1150	1,26	82,143	0,066	1238,662	6,632
1200	1,3	85,714	0,068	1252,747	6,842
1250	1,32	89,286	0,069	1285,173	6,947
1300	1,38	92,857	0,073	1278,468	7,263
1350	1,42	96,429	0,075	1290,241	7,474
1450	1,48	103,571	0,078	1329,633	7,789
1500	1,52	107,143	0,080	1339,286	8,000
1550	1,54	110,714	0,081	1365,955	8,105
1600	1,66	114,286	0,087	1308,090	8,737
1650	0	117,857	0,000		

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-2**





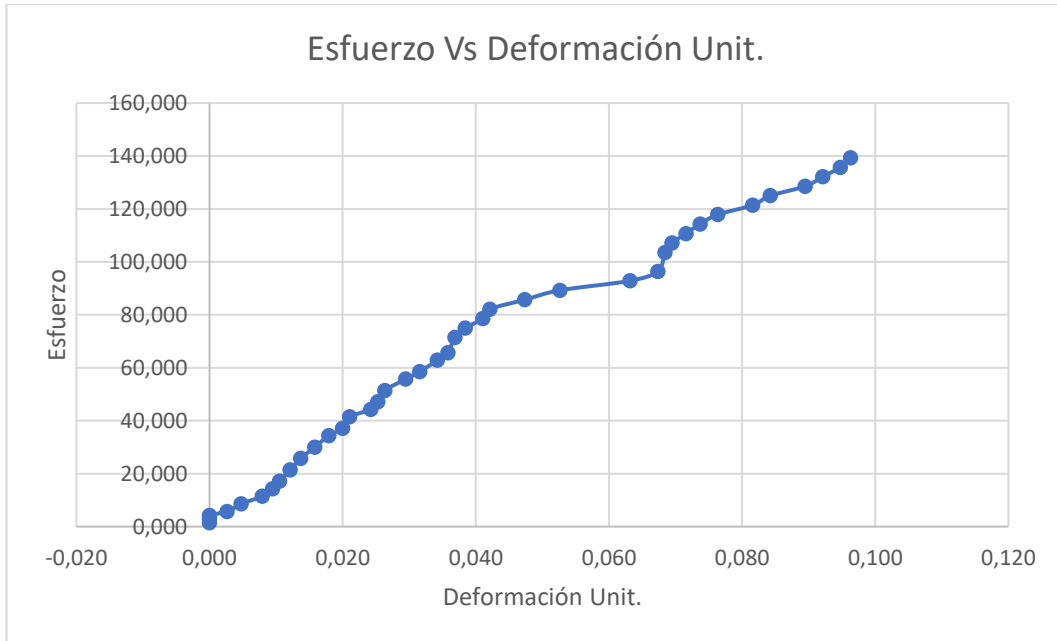
**Bplast-3**Área=14mm<sup>2</sup>

Lo=19 mm

Peso g	Deformación mm	Esfuerzo g/mm <sup>2</sup>	Deformación Unit. mm	Módulo de Elasticidad	%Elongación
20	0,000	1,429	0,000		0,000
40	0,000	2,857	0,000		0,000
60	0,000	4,286	0,000		0,000
80	0,050	5,714	0,003	2171,429	0,263
120	0,090	8,571	0,005	1809,524	0,474
160	0,150	11,429	0,008	1447,619	0,789
200	0,180	14,286	0,009	1507,937	0,947
240	0,200	17,143	0,011	1628,571	1,053
300	0,230	21,429	0,012	1770,186	1,211
360	0,260	25,714	0,014	1879,121	1,368
420	0,300	30,000	0,016	1900,000	1,579
480	0,340	34,286	0,018	1915,966	1,789
520	0,380	37,143	0,020	1857,143	2,000
580	0,400	41,429	0,021	1967,857	2,105
620	0,460	44,286	0,024	1829,193	2,421
660	0,480	47,143	0,025	1866,071	2,526
720	0,500	51,429	0,026	1954,286	2,632
780	0,560	55,714	0,029	1890,306	2,947
820	0,600	58,571	0,032	1854,762	3,158
880	0,650	62,857	0,034	1837,363	3,421
920	0,680	65,714	0,036	1836,134	3,579
1000	0,700	71,429	0,037	1938,776	3,684
1050	0,730	75,000	0,038	1952,055	3,842
1100	0,780	78,571	0,041	1913,919	4,105
1150	0,800	82,143	0,042	1950,893	4,211
1200	0,900	85,714	0,047	1809,524	4,737
1250	1,000	89,286	0,053	1696,429	5,263
1300	1,200	92,857	0,063	1470,238	6,316
1350	1,280	96,429	0,067	1431,362	6,737
1450	1,300	103,571	0,068	1513,736	6,842
1500	1,320	107,143	0,069	1542,208	6,947
1550	1,360	110,714	0,072	1546,744	7,158
1600	1,400	114,286	0,074	1551,020	7,368
1650	1,450	117,857	0,076	1544,335	7,632
1700	1,550	121,429	0,082	1488,479	8,158
1750	1,600	125,000	0,084	1484,375	8,421
1800	1,700	128,571	0,089	1436,975	8,947

1850	1,750	132,143	0,092	1434,694	9,211
1900	1,800	135,714	0,095	1432,540	9,474
1950	1,830	139,286	0,096	1446,136	9,632
2000	0,000	142,857	0,000		0,000

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-3**



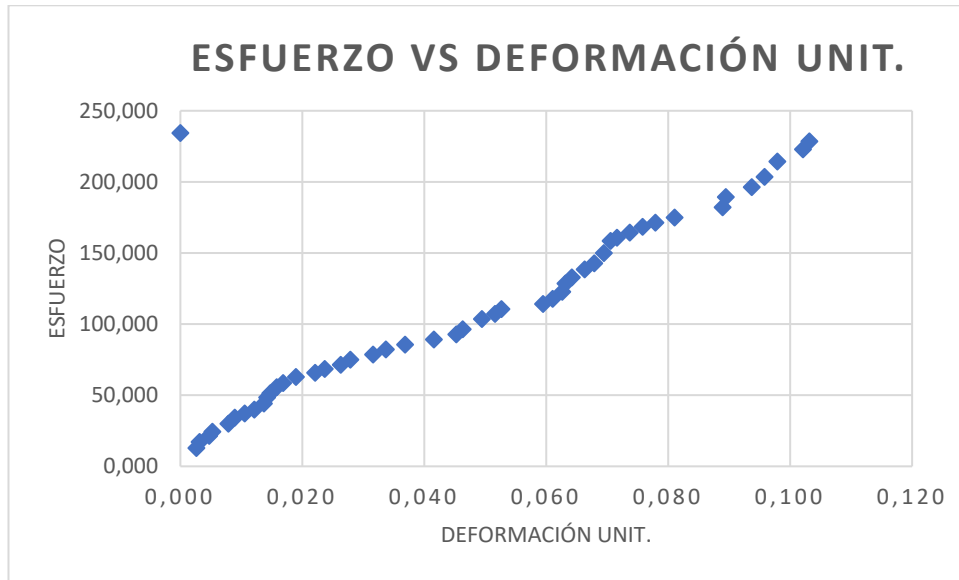
**Bplast-4**  
**Área =14 mm<sup>2</sup>**

**Lo=19 mm**

Peso gF	Deformación mm	Esfuerzo gf/mm <sup>2</sup>	Deformación Unitaria mm	Módulo de Elasticidad	% Elongación
180	0,050	12,857	0,003	4885,714	0,263
240	0,060	17,143	0,003	5428,571	0,316
300	0,090	21,429	0,005	4523,810	0,474
340	0,100	24,286	0,005	4614,286	0,526
420	0,150	30,000	0,008	3800,000	0,789
480	0,170	34,286	0,009	3831,933	0,895
520	0,200	37,143	0,011	3528,571	1,053
560	0,230	40,000	0,012	3304,348	1,211
620	0,260	44,286	0,014	3236,264	1,368
680	0,270	48,571	0,014	3417,989	1,421
720	0,280	51,429	0,015	3489,796	1,474
780	0,300	55,714	0,016	3528,571	1,579
820	0,320	58,571	0,017	3477,679	1,684

880	0,360	62,857	0,019	3317,460	1,895
920	0,420	65,714	0,022	2972,789	2,211
960	0,450	68,571	0,024	2895,238	2,368
1000	0,500	71,429	0,026	2714,286	2,632
1050	0,530	75,000	0,028	2688,679	2,789
1100	0,600	78,571	0,032	2488,095	3,158
1150	0,640	82,143	0,034	2438,616	3,368
1200	0,700	85,714	0,037	2326,531	3,684
1250	0,790	89,286	0,042	2147,378	4,158
1300	0,860	92,857	0,045	2051,495	4,526
1350	0,880	96,429	0,046	2081,981	4,632
1450	0,940	103,571	0,049	2093,465	4,947
1500	0,980	107,143	0,052	2077,259	5,158
1550	1,000	110,714	0,053	2103,571	5,263
1600	1,130	114,286	0,059	1921,618	5,947
1650	1,160	117,857	0,061	1930,419	6,105
1720	1,190	122,857	0,063	1961,585	6,263
1800	1,200	128,571	0,063	2035,714	6,316
1860	1,220	132,857	0,064	2069,087	6,421
1940	1,260	138,571	0,066	2089,569	6,632
2000	1,290	142,857	0,068	2104,097	6,789
2100	1,320	150,000	0,069	2159,091	6,947
2220	1,340	158,571	0,071	2248,401	7,053
2250	1,360	160,714	0,072	2245,273	7,158
2300	1,400	164,286	0,074	2229,592	7,368
2359	1,440	168,500	0,076	2223,264	7,579
2400	1,480	171,429	0,078	2200,772	7,789
2450	1,540	175,000	0,081	2159,091	8,105
2550	1,690	182,143	0,089	2047,760	8,895
2650	1,700	189,286	0,089	2115,546	8,947
2750	1,780	196,429	0,094	2096,709	9,368
2850	1,820	203,571	0,096	2125,196	9,579
3000	1,860	214,286	0,098	2188,940	9,789
3120	1,940	222,857	0,102	2182,622	10,211
3200	1,960	228,571	0,103	2215,743	10,316
3280	0,000	234,286	0,000		0,000

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-4**



**Bplast-5**

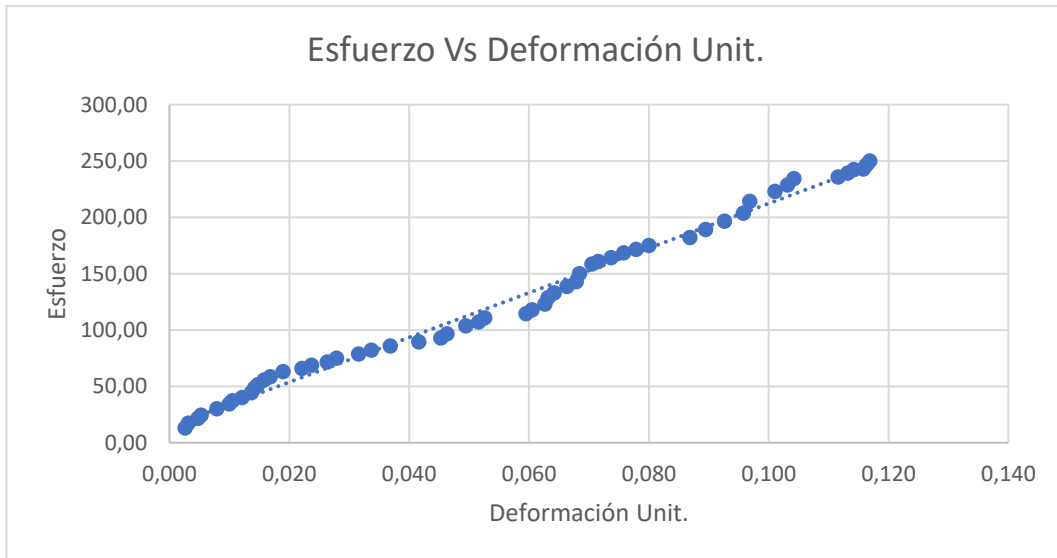
**Área=14mm<sup>2</sup>**

**Lo=19 mm<sup>2</sup>**

Peso gF	Deformación mm	Esfuerzo gF/mm <sup>2</sup>	Deformación Unit mm	Módulo de Elasticidad	% Elongación
180	0,05	12,86	0,003	4885,714	0,263
240	0,06	17,14	0,003	5428,571	0,316
300	0,09	21,43	0,005	4523,810	0,474
340	0,1	24,29	0,005	4614,286	0,526
420	0,15	30,00	0,008	3800,000	0,789
480	0,19	34,29	0,010	3428,571	1,000
520	0,2	37,14	0,011	3528,571	1,053
560	0,23	40,00	0,012	3304,348	1,211
620	0,26	44,29	0,014	3236,264	1,368
680	0,27	48,57	0,014	3417,989	1,421
720	0,28	51,43	0,015	3489,796	1,474
780	0,3	55,71	0,016	3528,571	1,579
820	0,32	58,57	0,017	3477,679	1,684
880	0,36	62,86	0,019	3317,460	1,895
920	0,42	65,71	0,022	2972,789	2,211
960	0,45	68,57	0,024	2895,238	2,368
1000	0,5	71,43	0,026	2714,286	2,632
1050	0,53	75,00	0,028	2688,679	2,789
1100	0,6	78,57	0,032	2488,095	3,158
1150	0,64	82,14	0,034	2438,616	3,368

1200	0,7	85,71	0,037	2326,531	3,684
1250	0,79	89,29	0,042	2147,378	4,158
1300	0,86	92,86	0,045	2051,495	4,526
1350	0,88	96,43	0,046	2081,981	4,632
1450	0,94	103,57	0,049	2093,465	4,947
1500	0,98	107,14	0,052	2077,259	5,158
1550	1	110,71	0,053	2103,571	5,263
1600	1,13	114,29	0,059	1921,618	5,947
1650	1,15	117,86	0,061	1947,205	6,053
1720	1,19	122,86	0,063	1961,585	6,263
1800	1,2	128,57	0,063	2035,714	6,316
1860	1,22	132,86	0,064	2069,087	6,421
1940	1,26	138,57	0,066	2089,569	6,632
2000	1,29	142,86	0,068	2104,097	6,789
2100	1,3	150,00	0,068	2192,308	6,842
2220	1,34	158,57	0,071	2248,401	7,053
2250	1,36	160,71	0,072	2245,273	7,158
2300	1,4	164,29	0,074	2229,592	7,368
2359	1,44	168,50	0,076	2223,264	7,579
2400	1,48	171,43	0,078	2200,772	7,789
2450	1,52	175,00	0,080	2187,500	8,000
2550	1,65	182,14	0,087	2097,403	8,684
2650	1,7	189,29	0,089	2115,546	8,947
2750	1,76	196,43	0,093	2120,536	9,263
2850	1,82	203,57	0,096	2125,196	9,579
3000	1,84	214,29	0,097	2212,733	9,684
3120	1,92	222,86	0,101	2205,357	10,105
3200	1,96	228,57	0,103	2215,743	10,316
3280	1,98	234,29	0,104	2248,196	10,421
3300	2,12	235,71	0,112	2112,534	11,158
3350	2,15	239,29	0,113	2114,618	11,316
3390	2,17	242,14	0,114	2120,145	11,421
3400	2,2	242,86	0,116	2097,403	11,579
3450	2,21	246,43	0,116	2118,617	11,632
3500	2,22	250,00	0,117	2139,640	11,684
3580	0	255,71	0,000		0,000

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-5**



**Bplast-6**

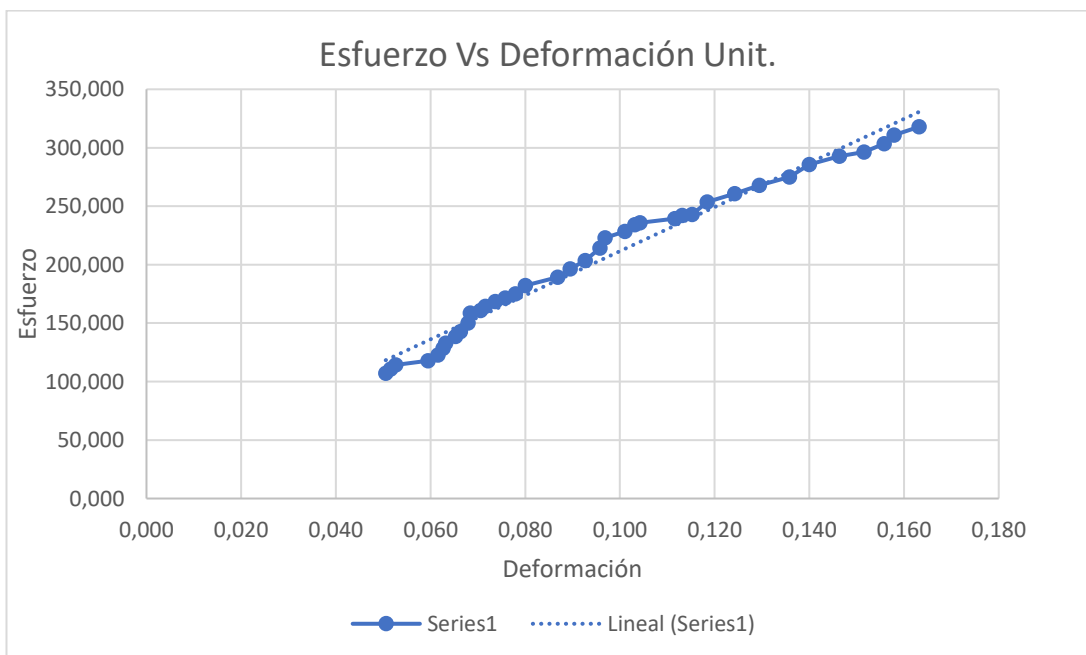
**Área=14mm<sup>2</sup>**

**Lo =19 mm**

<b>Peso gF</b>	<b>Deformacion mm</b>	<b>Esfuerzo gF/mm<sup>2</sup></b>	<b>Deformación Unit.mm</b>	<b>Módulo de Elasticidad</b>	<b>% Elongación</b>
1500	0,96	107,143	0,051	2120,536	5,053
1550	0,98	110,714	0,052	2146,501	5,158
1600	1	114,286	0,053	2171,429	5,263
1650	1,13	117,857	0,059	1981,669	5,947
1720	1,17	122,857	0,062	1995,116	6,158
1800	1,19	128,571	0,063	2052,821	6,263
1860	1,2	132,857	0,063	2103,571	6,316
1940	1,24	138,571	0,065	2123,272	6,526
2000	1,26	142,857	0,066	2154,195	6,632
2100	1,29	150,000	0,068	2209,302	6,789
2220	1,3	158,571	0,068	2317,582	6,842
2250	1,34	160,714	0,071	2278,785	7,053
2300	1,36	164,286	0,072	2295,168	7,158
2359	1,4	168,500	0,074	2286,786	7,368
2400	1,44	171,429	0,076	2261,905	7,579
2450	1,48	175,000	0,078	2246,622	7,789
2550	1,52	182,143	0,080	2276,786	8,000
2650	1,65	189,286	0,087	2179,654	8,684
2750	1,7	196,429	0,089	2195,378	8,947

2850	1,76	203,571	0,093	2197,646	9,263
3000	1,82	214,286	0,096	2237,049	9,579
3120	1,84	222,857	0,097	2301,242	9,684
3200	1,92	228,571	0,101	2261,905	10,105
3280	1,96	234,286	0,103	2271,137	10,316
3300	1,98	235,714	0,104	2261,905	10,421
3350	2,12	239,286	0,112	2144,542	11,158
3390	2,15	242,143	0,113	2139,867	11,316
3400	2,19	242,857	0,115	2106,980	11,526
3550	2,25	253,571	0,118	2141,270	11,842
3650	2,36	260,714	0,124	2098,971	12,421
3750	2,46	267,857	0,129	2068,815	12,947
3850	2,58	275,000	0,136	2025,194	13,579
4000	2,66	285,714	0,140	2040,816	14,000
4100	2,78	292,857	0,146	2001,542	14,632
4150	2,88	296,429	0,152	1955,605	15,158
4250	2,96	303,571	0,156	1948,600	15,579
4350	3	310,714	0,158	1967,857	15,789
4450	3,1	317,857	0,163	1948,157	16,316
4460	0	318,571	0,000		

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-6**



**Bplast-7**

**Área=14mm<sup>2</sup>**

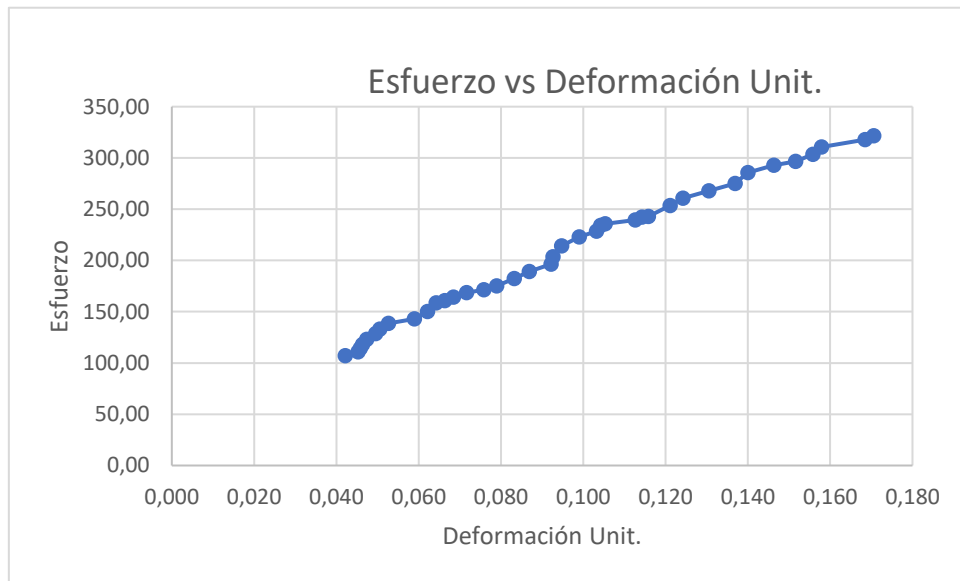
**Lo =19 mm**

<b>Peso gF</b>	<b>Deformación mm</b>	<b>Esfuerzo gF/mm<sup>2</sup></b>	<b>Deformación Unit. mm</b>	<b>Módulo de Elasticidad</b>	<b>Elongación</b>
1500	0,8	107,14	0,042	2544,643	4,211
1550	0,86	110,71	0,045	2446,013	4,526
1600	0,87	114,29	0,046	2495,895	4,579
1650	0,88	117,86	0,046	2544,643	4,632
1720	0,9	122,86	0,047	2593,651	4,737
1800	0,94	128,57	0,049	2598,784	4,947
1860	0,96	132,86	0,051	2629,464	5,053
1940	1	138,57	0,053	2632,857	5,263
2000	1,12	142,86	0,059	2423,469	5,895
2100	1,18	150,00	0,062	2415,254	6,211
2220	1,22	158,57	0,064	2469,555	6,421
2250	1,26	160,71	0,066	2423,469	6,632
2300	1,3	164,29	0,068	2401,099	6,842
2359	1,36	168,50	0,072	2354,044	7,158
2400	1,44	171,43	0,076	2261,905	7,579
2450	1,5	175,00	0,079	2216,667	7,895
2550	1,58	182,14	0,083	2190,325	8,316
2650	1,65	189,29	0,087	2179,654	8,684
2750	1,75	196,43	0,092	2132,653	9,211
2850	1,76	203,57	0,093	2197,646	9,263
3000	1,8	214,29	0,095	2261,905	9,474
3120	1,88	222,86	0,099	2252,280	9,895
3200	1,96	228,57	0,103	2215,743	10,316
3280	1,98	234,29	0,104	2248,196	10,421
3300	2	235,71	0,105	2239,286	10,526
3350	2,14	239,29	0,113	2124,499	11,263
3390	2,17	242,14	0,114	2120,145	11,421
3400	2,2	242,86	0,116	2097,403	11,579
3550	2,3	253,57	0,121	2094,720	12,105
3650	2,36	260,71	0,124	2098,971	12,421
3750	2,48	267,86	0,131	2052,131	13,053
3850	2,6	275,00	0,137	2009,615	13,684
4000	2,66	285,71	0,140	2040,816	14,000
4100	2,78	292,86	0,146	2001,542	14,632
4150	2,88	296,43	0,152	1955,605	15,158
4250	2,96	303,57	0,156	1948,600	15,579
4350	3	310,71	0,158	1967,857	15,789



4450	3,2	317,86	0,168	1887,277	16,842
4500	3,24	321,43	0,171	1884,921	17,053
4520	0	322,86	0,000		0,000

**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-7**



**Bplast-8**

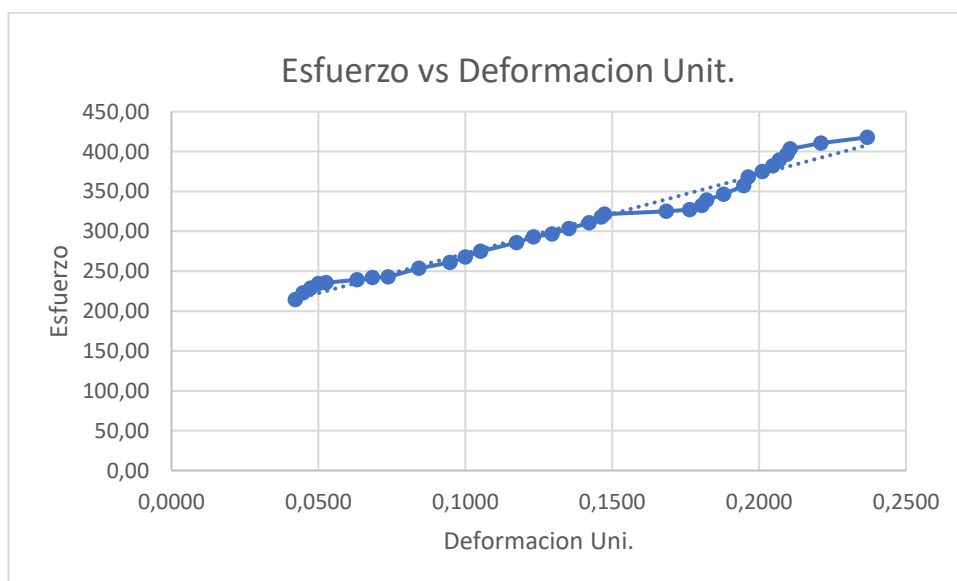
**Área=14mm<sup>2</sup>**

**Lo =19 mm**

<b>Peso gF</b>	<b>Deformación mm</b>	<b>Esfuerzo g/mm<sup>2</sup></b>	<b>Deformación Unit mm</b>	<b>Módulo de Elasticidad</b>	<b>%Elongación</b>
3000	0,8	214,29	0,0421	5089,286	4,211
3120	0,85	222,86	0,0447	4981,513	4,474
3200	0,9	228,57	0,0474	4825,397	4,737
3280	0,95	234,29	0,0500	4685,714	5,000
3300	1	235,71	0,0526	4478,571	5,263
3350	1,2	239,29	0,0632	3788,690	6,316
3390	1,3	242,14	0,0684	3539,011	6,842
3400	1,4	242,86	0,0737	3295,918	7,368
3550	1,6	253,57	0,0842	3011,161	8,421
3650	1,8	260,71	0,0947	2751,984	9,474
3750	1,9	267,86	0,1000	2678,571	10,000

3850	2	275,00	0,1053	2612,500	10,526
4000	2,23	285,71	0,1174	2434,337	11,737
4100	2,34	292,86	0,1232	2377,900	12,316
4150	2,46	296,43	0,1295	2289,489	12,947
4250	2,57	303,57	0,1353	2244,302	13,526
4350	2,7	310,71	0,1421	2186,508	14,211
4450	2,78	317,86	0,1463	2172,405	14,632
4500	2,8	321,43	0,1474	2181,122	14,737
4550	3,2	325,00	0,1684	1929,688	16,842
4580	3,35	327,14	0,1763	1855,437	17,632
4650	3,43	332,14	0,1805	1839,858	18,053
4750	3,46	339,29	0,1821	1863,130	18,211
4850	3,57	346,43	0,1879	1843,737	18,789
5000	3,7	357,14	0,1947	1833,977	19,474
5150	3,73	367,86	0,1963	1873,803	19,632
5250	3,82	375,00	0,2011	1865,183	20,105
5350	3,89	382,14	0,2047	1866,508	20,474
5450	3,93	389,29	0,2068	1882,043	20,684
5550	3,98	396,43	0,2095	1892,498	20,947
5650	4	403,57	0,2105	1916,964	21,053
5750	4,2	410,71	0,2211	1857,993	22,105
5850	4,5	417,86	0,2368	1764,286	23,684
6000	0	428,57	0,0000		0,000

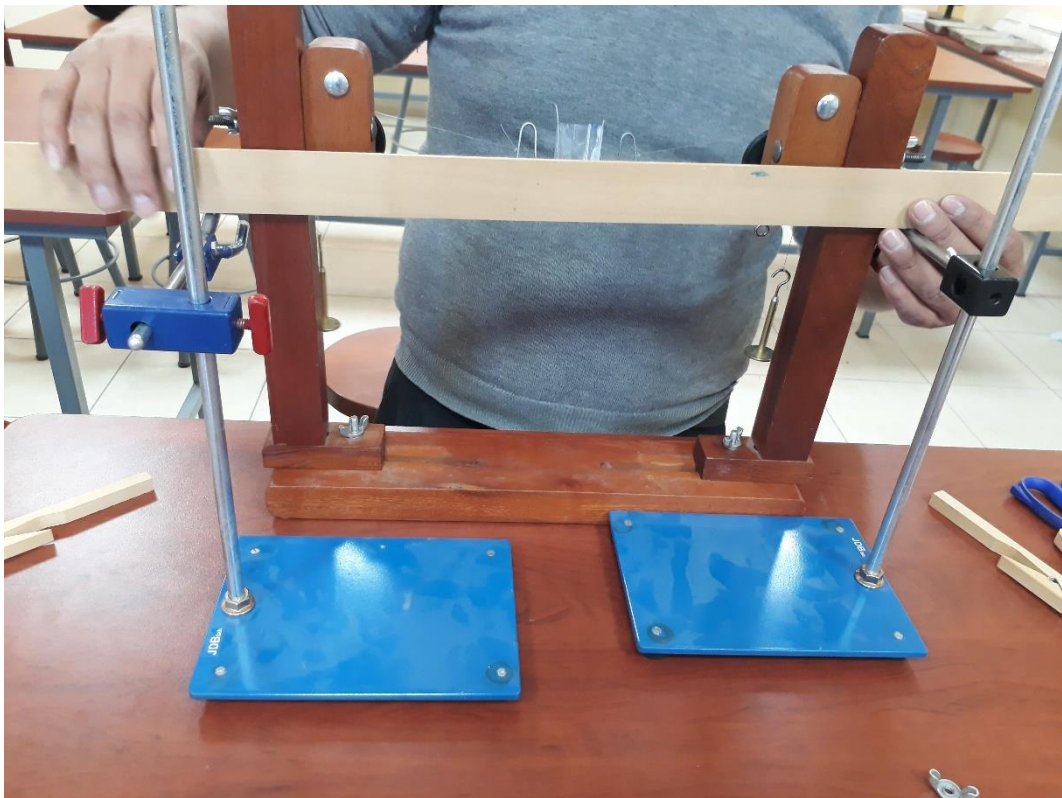
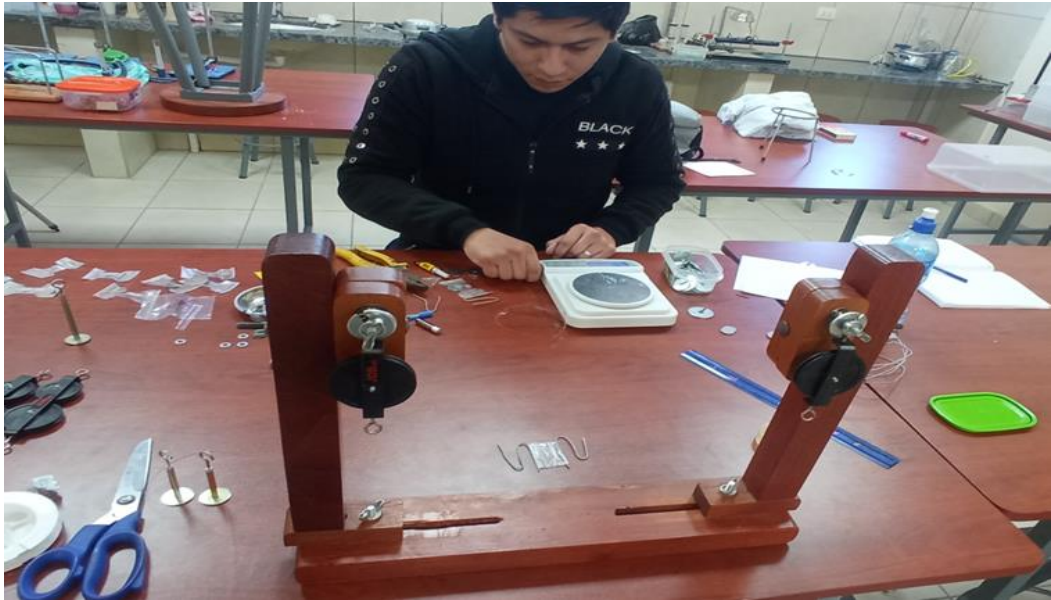
**Gráfica de Esfuerzo Vs Deformación unitaria para el Bplast-8**



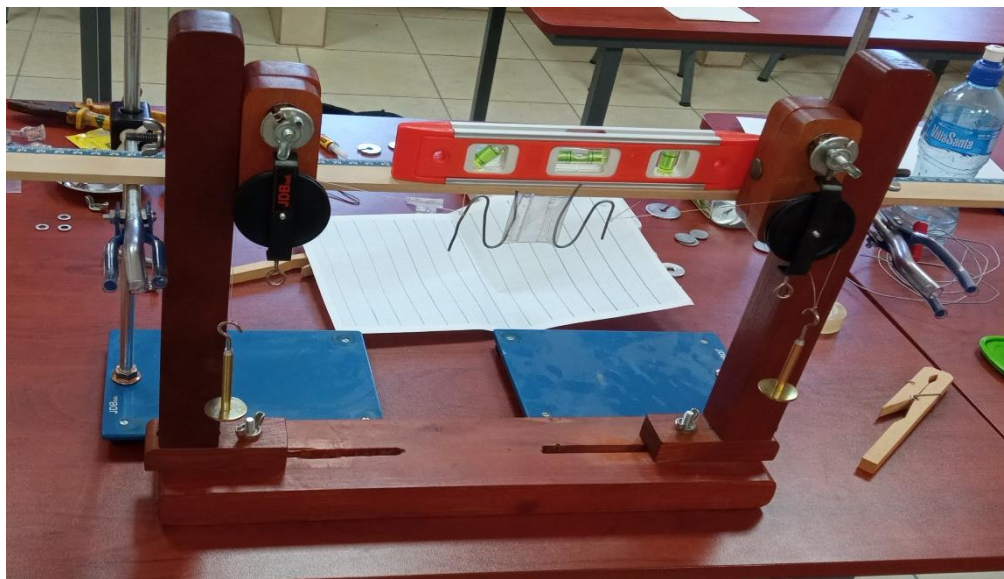
## **ANEXO 3**

# **PRUEBAS DE TENSIÓN Y MÓDULO DE TENSIÓN AL BIOPLÁSTICO OBTENIDO**

**ANEXO 3 FOTOGRAFÍAS DEL ENSAMBLAJE DEL EQUIPO  
PARA LA DETERMINACIÓN DE TENSIÓN Y MÓDULO DE  
ELASTICIDAD DEL BIOPLÁSTICO**



## FOTOGRAFÍAS DEL BIOPLÁSTICO EN TENSIÓN





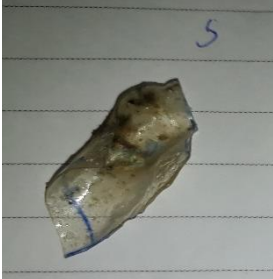






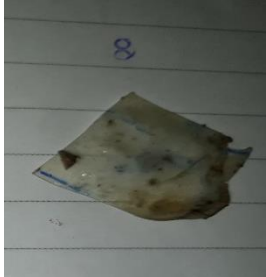
**ANEXO 4**  
**BIODEGRADACIÓN DEL**  
**BIOPLÁSTICO**




## ANEXO 4 FOTOGRAFÍAS DE LA DEGRADACIÓN DEL BIOPLÁSTICO






### Degradación


DÍA	5
Bplast-1	
Bplast-2	
Bplast-3	
Bplast-4	
Bplast-5	





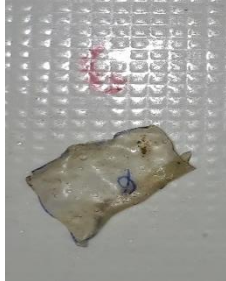
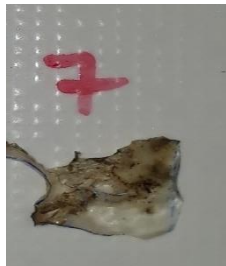



Bplast-6	
Bplast-7	
Bplast-8	





<b>DÍA</b>	<b>10</b>
Bplast-1	
Bplast-2	
Bplast-3	





Bplast-4	
Bplast-5	
Bplast-6	
Bplast-7	
Bplast-8	

<b>DÍA</b>	<b>15</b>
<b>Bplast-1</b>	

Bplast-2	
Bplast-3	
Bplast-4	
Bplast-5	
Bplast-6	
Bplast-7	

Bplast-8	
----------	------------------------------------------------------------------------------------

DÍA	20
Bplast-1	
Bplast-2	
Bplast-3	
Bplast-4	

Bplast-5	
Bplast-6	
Bplast-7	
Bplast-8	

**ANEXO 5**

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL  
ALBEDO Y PECTINA DE CÁSCARA  
DE NARANJA**

# Anexo 5 Análisis físicoquímico del albedo de cáscara de naranja

Fecha de emisión: 2016-10-3



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"  
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Microanálisis  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Roberto Matías Torrez Ferrufino				
Solicitante:	Roberto Matías Torrez Ferrufino				
Dirección:	Calle España esquina Heriberto Trigo s/n				
Teléfono/Fax:	63798062	Correo-e	*****	Código	AL 549/22

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Albedo de cáscara de naranja				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2022-11-09		Hr 10:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Operaciones Unitarias				
Responsable de muestreo:	Roberto Matías Torrez Ferrufino				
Código de la muestra:	1588 FQ 1189	Fecha de recepción de la muestra:	2022-11-09		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-11-09 al 2022-11-17		

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Cenizas	NB 39034:10	%	1,05	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	%	68,93	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	NB 338006:09		3,94	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

%: Porcentaje

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 18 de noviembre del 2022

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora  
 JEFE a.i. DEL CEANID



Original: Cliente

# Análisis Fisicoquímico de la pectina de cáscara de naranja

CEANID-FOR-8  
Versión 0  
Fecha de emisión: 2016-10-3



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"  
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"  
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Roberto Matías Torrez Ferrufino		
Solicitante:	Roberto Matías Torrez Ferrufino		
Dirección:	Tarija		
Teléfono/Fax:	63798062	Correo-e:	*****
		Código:	AL 207/23

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Pectina de naranja		
Proyecto:	"Obtención de Bioplástico a Partir de Cáscara de Naranja"		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2023-05-24 Hr 10:00		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Operaciones Unitarias - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Roberto Matías Torrez Ferrufino		
Código de la muestra:	0684 FQ 0573	Fecha de recepción de la muestra:	2023-05-25
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-05-25 al 2023-06-02

### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Cenizas	NB 39034:2010	%	0,88	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:2005	%	10,60	Sin referencia		Sin referencia
pH ( 20°C )	NB 338006:2009		2,91	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 02 de junio del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora  
JEFE a.i. DEL CEANID





## **ANEXO 6**

# **ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL BIOPLÁSTICO OBTENIDO DENTRO DE LA SOCIEDAD**

## **Encuesta de satisfacción en la sociedad del Bioplástico a partir de la Cáscara de Naranja**

**Instrucciones:** Por favor, toma unos minutos para responder a las siguientes preguntas relacionadas con el bioplástico producido a partir de la cáscara de naranja. Tu opinión es importante para entender la aceptación de esta innovación en la sociedad.

### **Datos Demográficos:**

Género:  Femenino  Masculino  Otro

Edad:  Menor de 18 años  18-24 años  25-34 años  35-44 años  45-54 años  55-64 años  65 años o más

### **Preguntas:**

1. ¿Estás familiarizado/a con el concepto de bioplástico producido a partir de la cáscara de naranja?  Sí  No

2. ¿En una escala del 1 al 5, siendo 1 "Nada Aceptable" y 5 "Muy Aceptable", ¿qué tan aceptable te parece la idea de utilizar bioplástico hecho de cáscara de naranja en lugar de plástico convencional para productos de uso diario?

1 - Nada Aceptable  2 - Poco Aceptable  3 – Neutral  4 - Aceptable  
 5 - Muy Aceptable

3. ¿Qué factores consideras más importantes al evaluar la aceptabilidad del bioplástico a partir de la cáscara de naranja? (Selecciona todas las opciones que apliquen)

Impacto ambiental positivo

Facilidad de descomposición

Calidad y durabilidad del bioplástico

Disponibilidad y costo

Conciencia sobre la reutilización y reciclaje

Otro: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles crees que podrían ser los posibles beneficios de utilizar bioplástico a partir de la cáscara de naranja en comparación con el plástico convencional? (Selecciona todas las opciones que apliquen)

- Menor contaminación ambiental
- Contribución a la reducción de residuos plásticos
- Impulso a la industria agrícola local
- Fomento de la sostenibilidad
- Innovación tecnológica

5. ¿Cómo calificarías la calidad del Bioplástico expuesto en esta encuesta? (¿1 siendo muy mala, 5 siendo excelente?)

1 – Muy Mala    2 – Mala    3 – Regular    4 – Buena

5 Excelente

6. ¿Qué aspecto crees que debe mejorar en el bioplástico utilizado para esta encuesta?

Resistencia:  Elasticidad  Textura  Ninguno

7. ¿Estarías dispuesto(a) a pagar un poco más por productos que utilicen bioplásticos a partir de la cáscara de naranja en lugar de plástico convencional, considerando sus beneficios ambientales?

Sí  No

8. ¿Con qué frecuencia utilizarías una bolsa fabricada a partir del bioplástico expuesto?

Diariamente  1 vez a la semana  3 veces a la semana  2 veces al mes

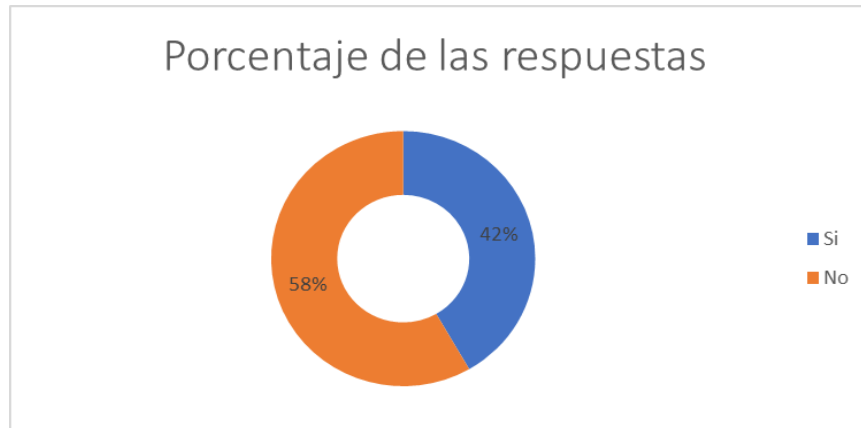
**ANEXO 7**

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE  
SATISFACCIÓN DEL BIOPLÁSTICO  
OBTENIDO**

## Respuestas de la encuesta

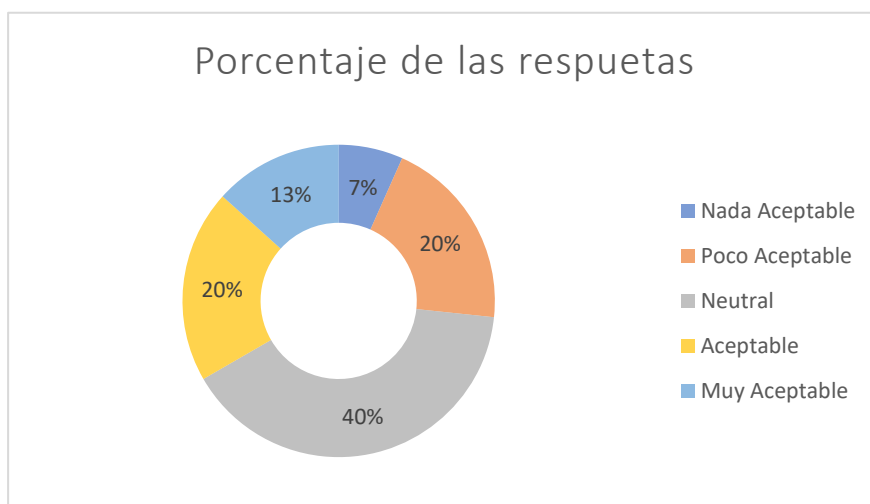
**1 ¿Estás familiarizado/a con el concepto de bioplástico producido a partir de la cáscara de naranja?**

Sí	No
6	9



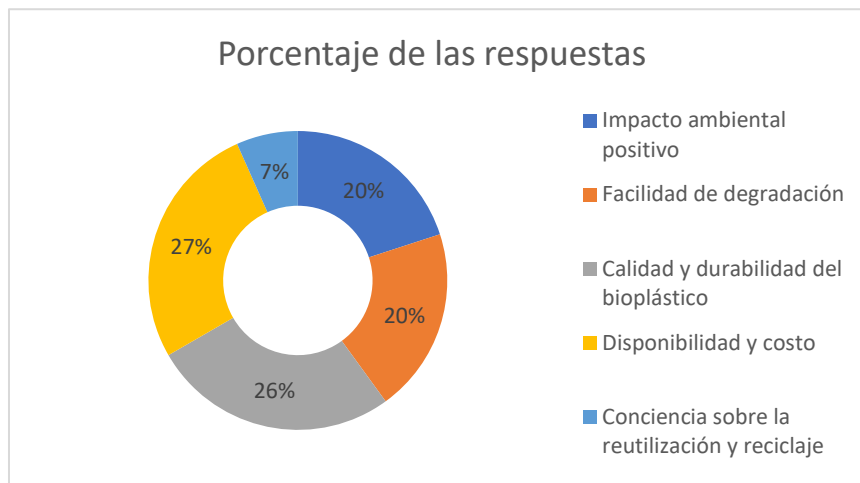
**2 ¿En una escala del 1 al 5, siendo 1 "Nada Aceptable" y 5 "Muy Aceptable", ¿qué tan aceptable te parece la idea de utilizar bioplástico hecho de cáscara de naranja en lugar de plástico convencional para productos de uso diario?**

Nada Aceptable	Poco Aceptable	Neutral	Aceptable	Muy Aceptable
1	3	6	3	2



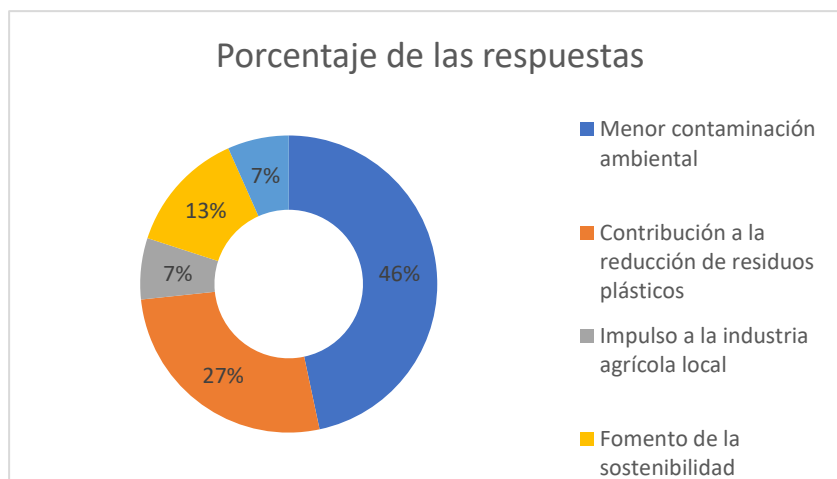
**3. ¿Qué factores consideras más importantes al evaluar la aceptabilidad del bioplástico a partir de la cáscara de naranja? (Selecciona todas las opciones que apliquen)**

Impacto ambiental positivo	Facilidad de degradación	Calidad y durabilidad del bioplástico	Disponibilidad y costo	Conciencia sobre la reutilización y reciclaje
3	3	4	4	1



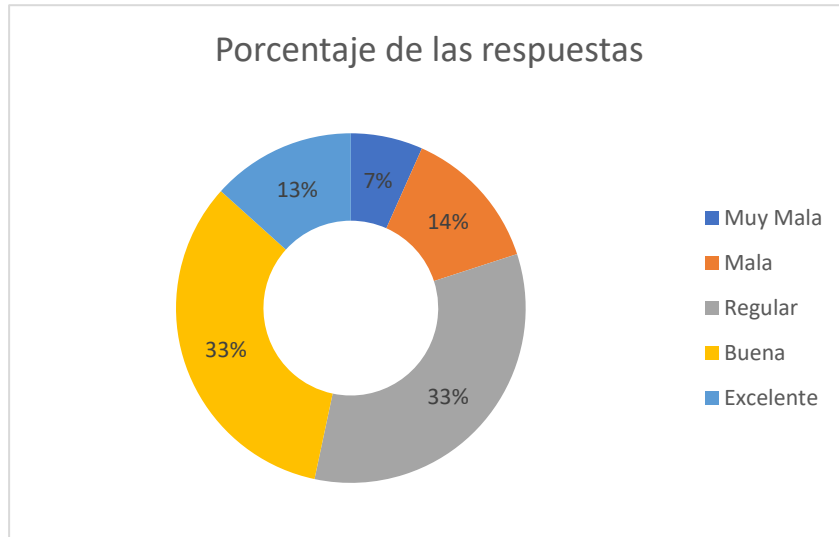
**4. ¿Cuáles crees que podrían ser los posibles beneficios de utilizar bioplástico a partir de la cáscara de naranja en comparación con el plástico convencional? (Selecciona todas las opciones que apliquen)**

Menor contaminación ambiental	Contribución a la reducción de residuos plásticos	Impulso a la industria agrícola local	Fomento de la sostenibilidad	Innovación tecnológica
7	4	1	2	1



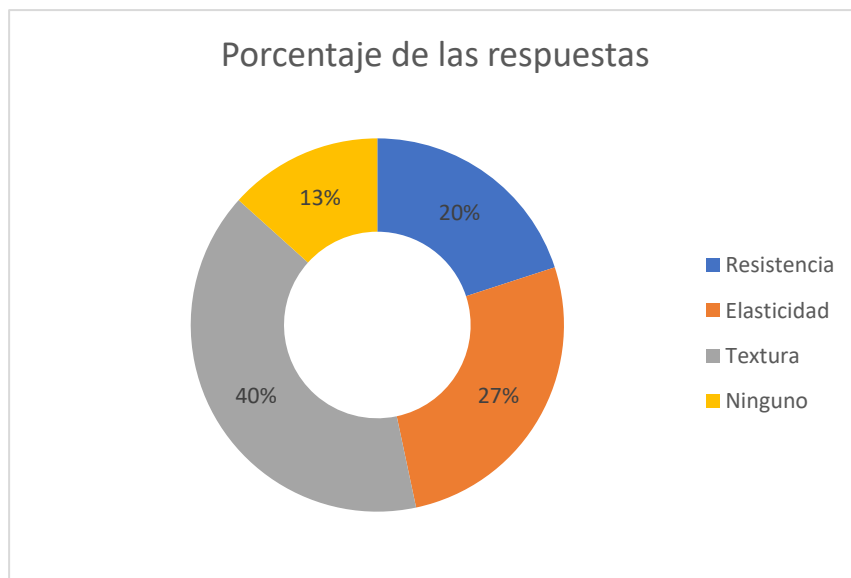
**5. ¿Cómo calificarías la calidad del Bioplástico expuesto en esta encuesta? (¿1 siendo muy mala, 5 siendo excelente?)**

Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
1	2	5	5	2



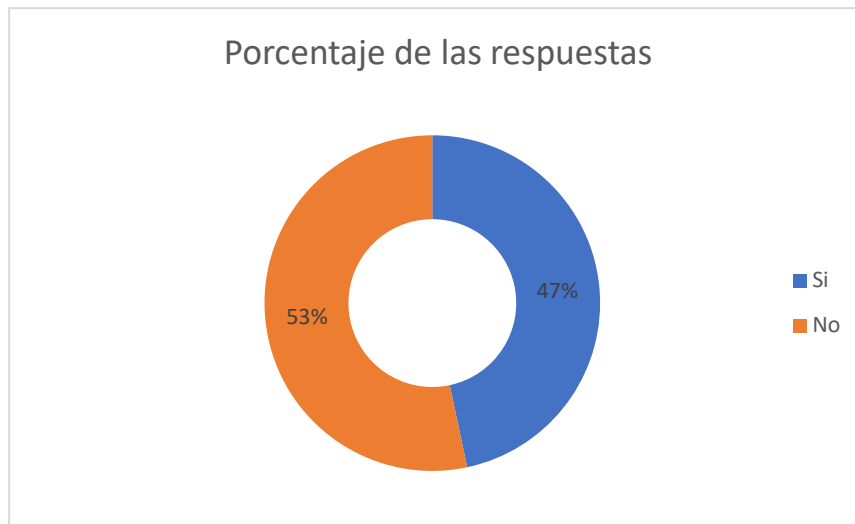
**6. ¿Qué aspecto crees que debe mejorar en el bioplástico utilizado para esta encuesta?**

Resistencia	Elasticidad	Textura	Ninguno
3	4	6	2



**7. ¿Estarías dispuesto(a) a pagar un poco más por productos que utilicen bioplásticos a partir de la cáscara de naranja en lugar de plástico convencional, considerando sus beneficios ambientales?**

Sí	No
7	8



**8. ¿Con que frecuencia utilizarías una bolsa fabricada a partir del bioplástico expuesto?**

Diariamente	1 vez a la semana	2 veces a la semana	3 veces al mes
7	4	4	1

