

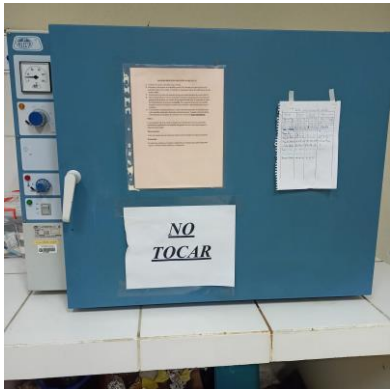
ANEXOS

ANEXO 1

ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS

UTILIZADOS

ANEXO 1: Especificación de equipos utilizados

N°	Equipo	Especificaciones
1	Estufa 	Modelo: Conterm 2000201 Marca: J.P Selecta S.A. Rango de temperatura: 30-250°C Potencia: 2000 W Voltaje: 230 V Frecuencia: 50/60 Hz
2	Licuada 	Modelo: TYF – 176 Marca: Morley Potencia: 350 – 400 W Capacidad: 1,2 l
3	Secador de infrarrojos 	Modelo: MA100H-00230V1 Marca: Sartorius Voltaje: 220 - 240 V Frecuencia: 50 - 60 Hz

N°	Equipo	Especificaciones
4	Centrífuga 	Modelo: JANETZKI T32c Potencia: 0,8 kW Voltaje: 220 V Frecuencia: 50 Hz
5	Baño María (Rota-evaporador) 	Modelo: HEIDOLPH LABOROTA 4000 Potencia: 1320 W Temperatura de baño maría: 30 – 180°C Voltaje de baño maría: 230 - 240 V Frecuencia de baño maría: 50 – 60 Hz
6	Tamiz 	Modelo: Orto Alresa Voltaje: 230 V Potencia: 80 W Frecuencia: 50 Hz R.P.M.: 2300

N°	Equipo	Especificaciones
7	Balanza digital 	Modelo: EUROPE 500 Marca: Gibertini Rango de temperatura: 15 – 30 °C Peso máximo: 510 gr Peso mínimo: 1 g Error de precisión: 0,01 gr Voltaje: 220 V Frecuencia: 50 Hz

ANEXO 2

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

ANEXO 2: Análisis Fisicoquímico de Ajipa y Almidón de Ajipa

CEANID-FOP 68
Versión 01
Fecha de emisión: 2016-10-31



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:	Idania Cazas Chura				
Solicitante:	Idania Cazas Chura				
Dirección:	Barrio Morros Blancos C/Hector Pino				
Teléfono/Fax:	78247510	Correo-e	*****	Código	AL 0130/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Ajipa Fresca				
Proyecto:	"OBTENCION DE PLASTICO BIODEGRADABLE A PARTIR DE AJIPA (Pachyrhizus Ahipa Wedd) A ESCALA LABORATORIO"				
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	15/04/2024 Hrs.: 11:30				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Caraparí - Gran Chaco - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Caraparí				
Responsable de muestreo:	Idania Cazas Chura				
Código de la muestra:	0455 FQ 0329	Fecha de recepción de la muestra:	2024-04-16		
Cantidad recibida:	1000 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-04-16 al 2024-04-26		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLE		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	g/100g	0,41	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	1,10	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	0,17	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031:06	g/100g	18,98	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	g/100g	79,20	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	1,24	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	82,41	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

NB: Norma Boliviana

g/100 g: Gramos por cien gramos

Kcal/100 g: Kilocalorías sobre 100 gramos

ISO: International organization for standardization

- 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, 26 de abril del 2024

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1



INFORME DE ENSAYO
Sector Agroindustrial de SGLAB S.R.L.

ORDEN N°: 0046-24-AGR		FECHA DE EMISIÓN: 2024-08-22
CLIENTE	:	IDANIA CAZAS CHURA
PERSONA DE CONTACTO	:	IDANIA CAZAS CHURA
DIRECCIÓN	:	TARIJA
PRODUCTO	:	ALMIDON DE AHIPA
ENSAYOS SOLICITADOS	:	AMILOSA, AMILOPECTINA
FECHA DE RECEPCION	:	2024-08-13
FECHA DE ENSAYOS	:	2024-08-13 al 2024-08-22

RESULTADOS

NUESTRA REFERENCIA			01	Limite permisible
REFERENCIA CLIENTE			EXP3	
PARÁMETROS	METODO	UNIDAD	RESULTADO	
AMILOSA	VOLUMETRICO	%	31,69	SLR
AMILOPECTINA	GRAVIMETRICO	%	67,41	SLR

Aclaraciones:
SLR = Sin Limite de Referencia

Sello Seco

Coordinador de Laboratorio
L. Nirvana Adrian R.
COORDINADOR DE LABORATORIO
SGLAB

ADVERTENCIA

I O C

1.- Se informa a cualquier persona que tenga en su poder este documento que el contenido del mismo refleja los hallazgos de la empresa solo al momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del cliente si hubiera alguna y la empresa es únicamente responsable ante su cliente.

2.- Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o la apariencia de este documento es ilegal y los culpables serán procesados con el máximo rigor de la ley.

3.- Cuando la toma de muestras se realiza, bajo responsabilidad del cliente, el resultado del ensayo se limita a la muestra recibida.

4.- SGLAB solo reconoce como válidos los informes emitidos en soporte Físico con el debido sello en tinta, seco y firma del personal autorizado.

5.- "Referencia Cliente" Información proporcionada por el cliente.

ANEXO 3

PROPIEDADES MECÁNICAS DEL

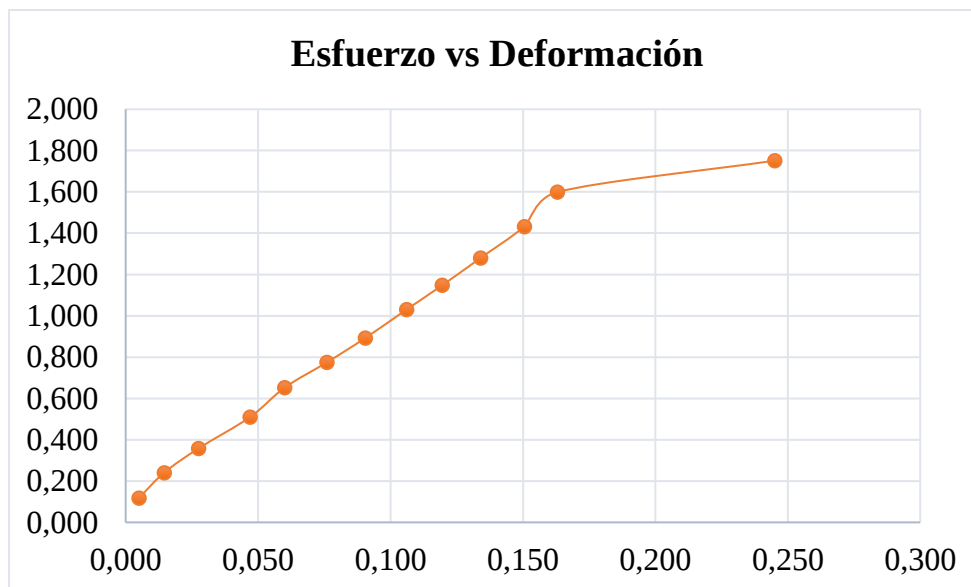
BIOPLÁSTICO

ANEXO 3: Propiedades mecánicas de los bioplásticos obtenidos

Muestra 1

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,024	0,235	2	0,118	0,1	20	0,005
2	0,049	0,481	2	0,240	0,29	20	0,015
3	0,073	0,716	2	0,358	0,55	20	0,028
4	0,104	1,020	2	0,510	0,94	20	0,047
5	0,133	1,305	2	0,652	1,2	20	0,060
6	0,158	1,550	2	0,775	1,52	20	0,076
7	0,182	1,785	2	0,893	1,81	20	0,091
8	0,21	2,060	2	1,030	2,12	20	0,106
9	0,234	2,296	2	1,148	2,39	20	0,120
10	0,261	2,560	2	1,280	2,68	20	0,134
11	0,292	2,865	2	1,432	3,01	20	0,151
12	0,326	3,198	2	1,599	3,26	20	0,163
13	0,357	3,502	2	1,751	4,9	20	0,245

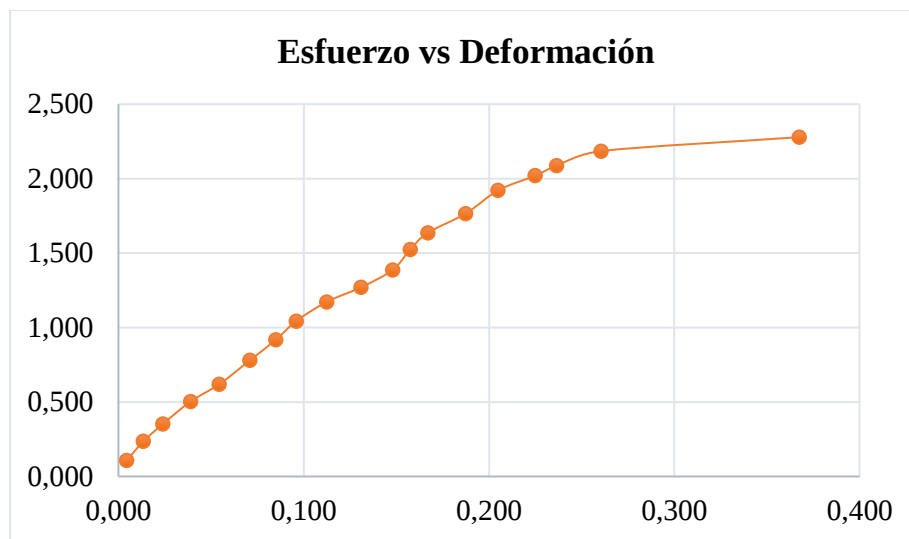
Gráfica de Esfuerzo vs Deformación de la muestra 1



Muestra 2

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s²)	Área (mm²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,024	0,235	2,2	0,107	0,09	20	0,005
2	0,053	0,520	2,2	0,236	0,27	20	0,014
3	0,079	0,775	2,2	0,352	0,48	20	0,024
4	0,113	1,109	2,2	0,504	0,78	20	0,039
5	0,139	1,364	2,2	0,620	1,09	20	0,055
6	0,175	1,717	2,2	0,780	1,42	20	0,071
7	0,206	2,021	2,2	0,919	1,7	20	0,085
8	0,234	2,296	2,2	1,043	1,92	20	0,096
9	0,263	2,580	2,2	1,173	2,25	20	0,113
10	0,285	2,796	2,2	1,271	2,62	20	0,131
11	0,311	3,051	2,2	1,387	2,96	20	0,148
12	0,342	3,355	2,2	1,525	3,15	20	0,158
13	0,367	3,600	2,2	1,636	3,34	20	0,167
14	0,396	3,885	2,2	1,766	3,75	20	0,188
15	0,431	4,228	2,2	1,922	4,1	20	0,205
16	0,453	4,444	2,2	2,020	4,5	20	0,225
17	0,468	4,591	2,2	2,087	4,73	20	0,237
18	0,49	4,807	2,2	2,185	5,21	20	0,261
19	0,511	5,013	2,2	2,279	7,35	20	0,368

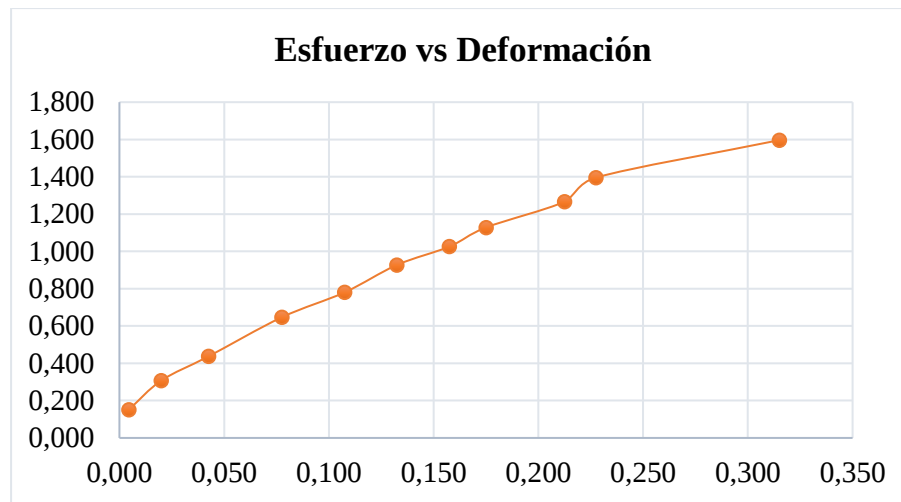
Gráfica de Esfuerzo vs Deformación de la muestra 2



Muestra 3

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,034	0,334	2,2	0,152	0,09	20	0,005
2	0,069	0,677	2,2	0,308	0,4	20	0,020
3	0,098	0,961	2,2	0,437	0,85	20	0,043
4	0,145	1,422	2,2	0,647	1,55	20	0,078
5	0,175	1,717	2,2	0,780	2,15	20	0,108
6	0,208	2,040	2,2	0,927	2,65	20	0,133
7	0,23	2,256	2,2	1,026	3,15	20	0,158
8	0,253	2,482	2,2	1,128	3,5	20	0,175
9	0,284	2,786	2,2	1,266	4,25	20	0,213
10	0,313	3,071	2,2	1,396	4,55	20	0,228
11	0,358	3,512	2,2	1,596	6,3	20	0,315

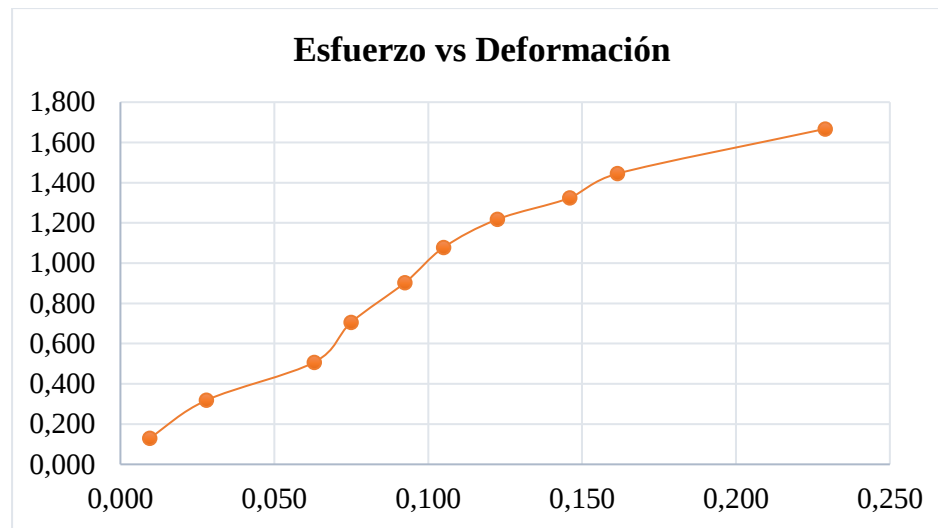
Gráfica de Esfuerzo vs Deformación para la muestra 3



Muestra 4

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,027	0,265	2,03	0,130	0,19	20	0,010
2	0,066	0,647	2,03	0,319	0,56	20	0,028
3	0,105	1,030	2,03	0,507	1,26	20	0,063
4	0,146	1,432	2,03	0,706	1,5	20	0,075
5	0,187	1,834	2,03	0,904	1,85	20	0,093
6	0,223	2,188	2,03	1,078	2,1	20	0,105
7	0,252	2,472	2,03	1,218	2,45	20	0,123
8	0,274	2,688	2,03	1,324	2,92	20	0,146
9	0,299	2,933	2,03	1,445	3,23	20	0,162
10	0,345	3,384	2,03	1,667	4,58	20	0,229

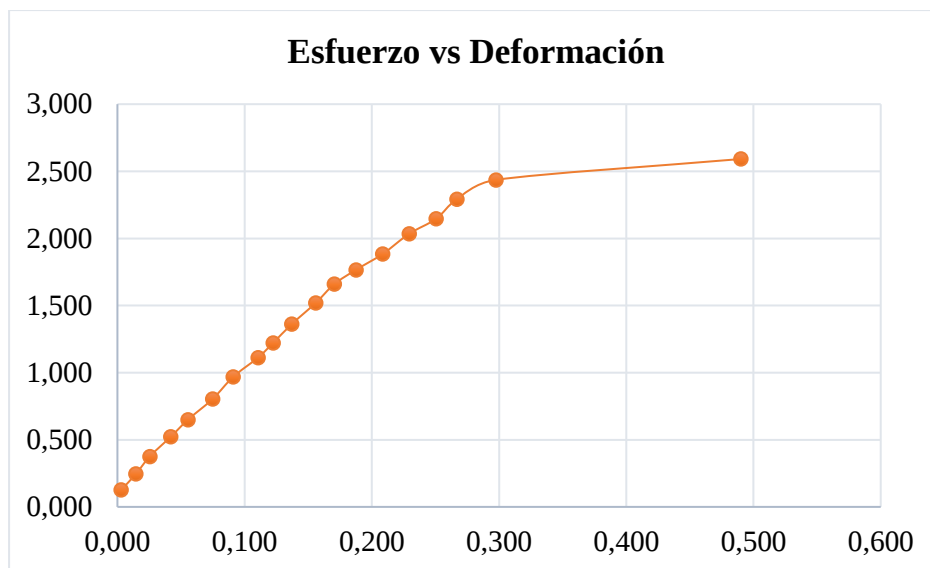
Gráfica de Esfuerzo vs Deformación para la muestra 4



Muestra 5

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,031	0,304	2,4	0,127	0,06	20	0,003
2	0,06	0,589	2,4	0,245	0,29	20	0,015
3	0,092	0,903	2,4	0,376	0,51	20	0,026
4	0,128	1,256	2,4	0,523	0,84	20	0,042
5	0,159	1,560	2,4	0,650	1,11	20	0,056
6	0,197	1,933	2,4	0,805	1,5	20	0,075
7	0,237	2,325	2,4	0,969	1,82	20	0,091
8	0,272	2,668	2,4	1,112	2,21	20	0,111
9	0,299	2,933	2,4	1,222	2,45	20	0,123
12	0,333	3,267	2,4	1,361	2,74	20	0,137
13	0,372	3,649	2,4	1,521	3,12	20	0,156
14	0,406	3,983	2,4	1,660	3,41	20	0,171
15	0,432	4,238	2,4	1,766	3,75	20	0,188
16	0,461	4,522	2,4	1,884	4,17	20	0,209
17	0,498	4,885	2,4	2,036	4,59	20	0,230
18	0,525	5,150	2,4	2,146	5,01	20	0,251
19	0,561	5,503	2,4	2,293	5,34	20	0,267
20	0,596	5,847	2,4	2,436	5,95	20	0,298
21	0,634	6,220	2,4	2,591	9,8	20	0,490

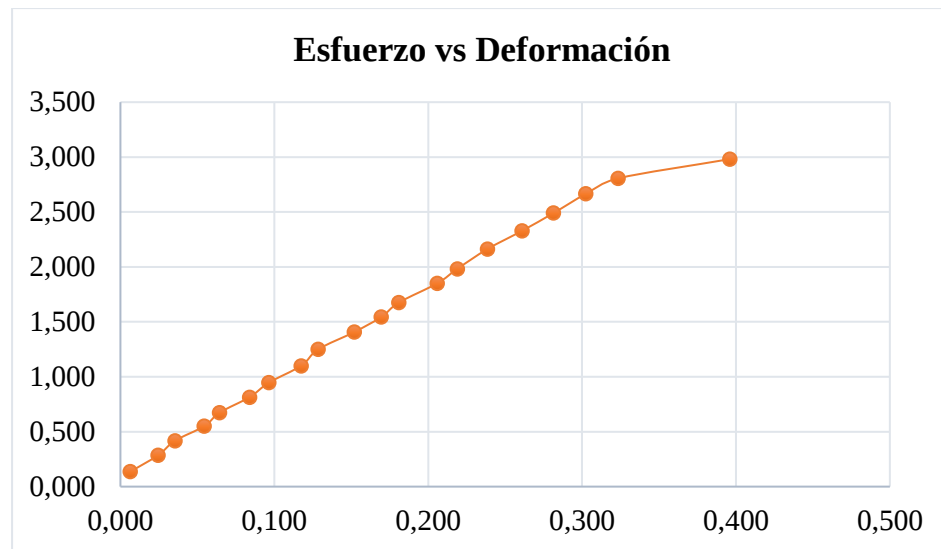
Gráfica de Esfuerzo vs Deformación de la muestra 5



Muestra 6

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,032	0,314	2,3	0,136	0,13	20	0,007
2	0,067	0,657	2,3	0,286	0,49	20	0,025
3	0,098	0,961	2,3	0,418	0,71	20	0,036
4	0,129	1,265	2,3	0,550	1,09	20	0,055
5	0,158	1,550	2,3	0,674	1,29	20	0,065
6	0,191	1,874	2,3	0,815	1,68	20	0,084
7	0,222	2,178	2,3	0,947	1,93	20	0,097
8	0,258	2,531	2,3	1,100	2,35	20	0,118
9	0,293	2,874	2,3	1,250	2,57	20	0,129
12	0,33	3,237	2,3	1,408	3,04	20	0,152
13	0,362	3,551	2,3	1,544	3,39	20	0,170
14	0,393	3,855	2,3	1,676	3,62	20	0,181
15	0,434	4,258	2,3	1,851	4,12	20	0,206
16	0,465	4,562	2,3	1,983	4,38	20	0,219
17	0,507	4,974	2,3	2,162	4,77	20	0,239
18	0,546	5,356	2,3	2,329	5,22	20	0,261
19	0,584	5,729	2,3	2,491	5,63	20	0,282
20	0,625	6,131	2,3	2,666	6,05	20	0,303
21	0,658	6,455	2,3	2,807	6,47	20	0,324
22	0,699	6,857	2,3	2,981	7,92	20	0,396

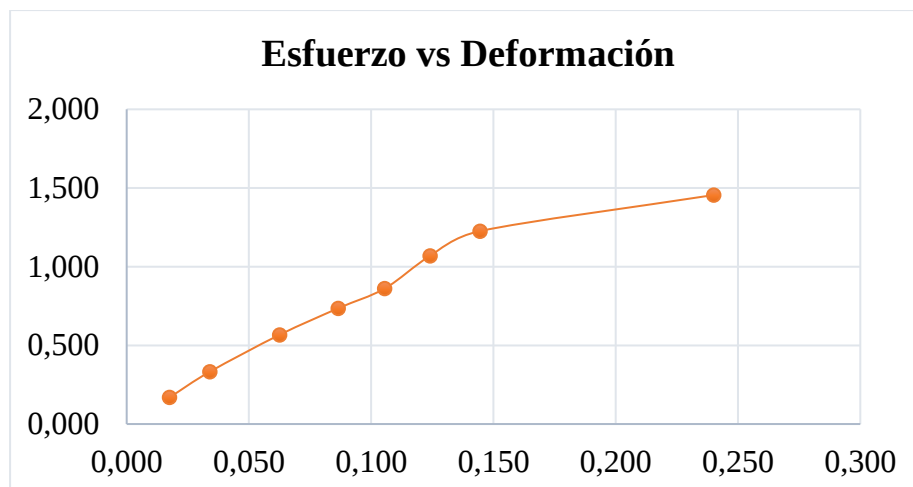
Gráfica de Esfuerzo vs Deformación de la muestra 6



Muestra 7

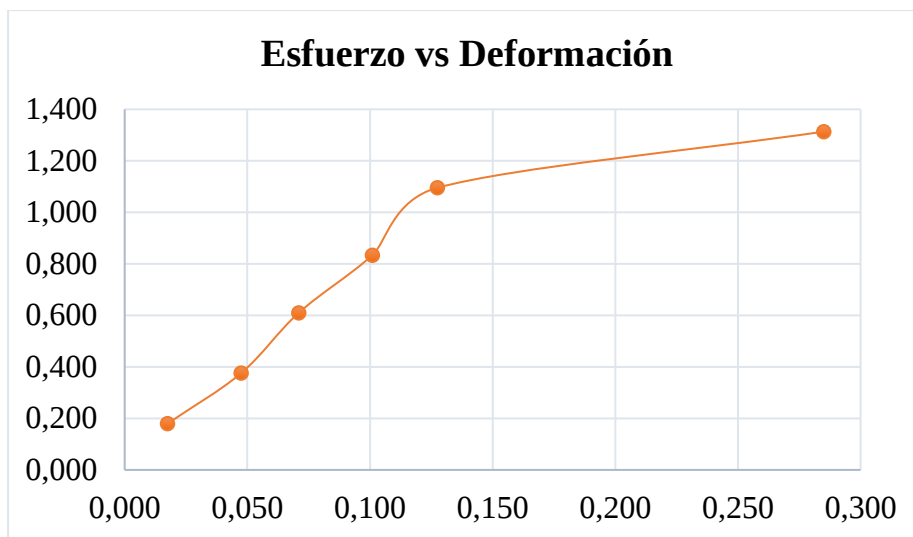
Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,031	0,304	1,8	0,169	0,35	20	0,018
2	0,061	0,598	1,8	0,332	0,68	20	0,034
3	0,104	1,020	1,8	0,567	1,25	20	0,063
4	0,135	1,324	1,8	0,736	1,73	20	0,087
5	0,158	1,550	1,8	0,861	2,11	20	0,106
6	0,196	1,923	1,8	1,068	2,48	20	0,124
7	0,225	2,207	1,8	1,226	2,89	20	0,145
8	0,267	2,619	1,8	1,455	4,8	20	0,240

Gráfica de Esfuerzo y Deformación de la muestra 7



Muestra 8

Nº	Masa (kg)	Fuerza (N=kg*m/s ²)	Área (mm ²)	Esfuerzo (Mpa=N/mm ²)	ΔL (mm)	Longitud (mm)	Deformación
1	0,033	0,324	1,8	0,180	0,35	20	0,018
2	0,069	0,677	1,8	0,376	0,95	20	0,048
3	0,112	1,099	1,8	0,610	1,42	20	0,071
4	0,153	1,501	1,8	0,834	2,02	20	0,101
5	0,201	1,972	1,8	1,095	2,55	20	0,128
6	0,241	2,364	1,8	1,313	5,7	20	0,285

Gráfica de Esfuerzo vs Deformación de la muestra 8

ANEXO 4

GALERÍA DE FOTOS

ANEXO 4: Galería de fotos

Ensayo del Espesor

Micrómetro



Medidas de espesor en cada lamina de bioplástico



Ensayo de Esfuerzo Máximo

Probetas de bioplástico



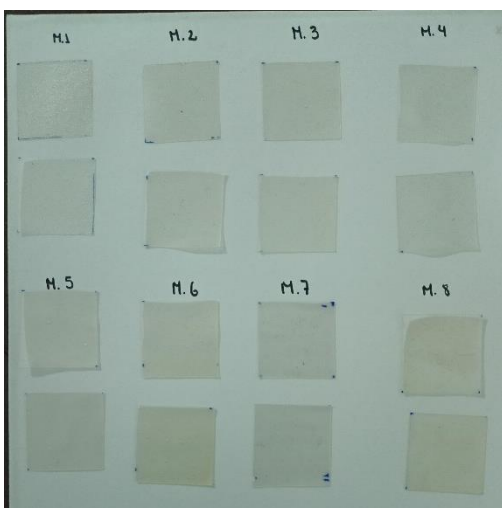
Medidas de espesor de probetas de bioplástico





Proceso de Biodegradación

Muestras sometidas a
biodegradabilidad



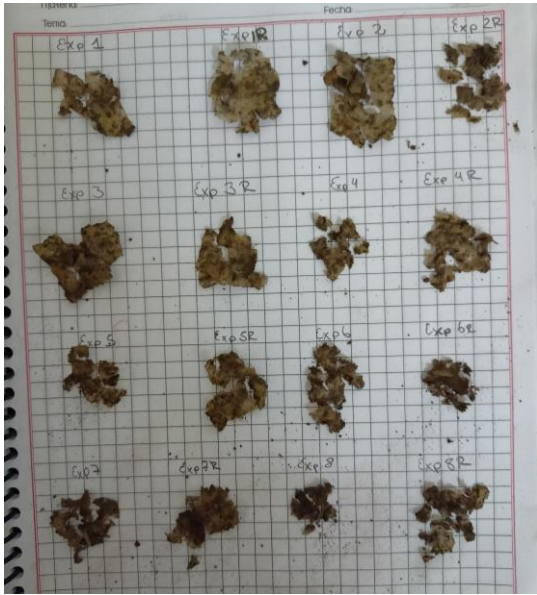
Día cero de degradación



Dia 14 de degradación



Dia 28 de degradación



Biodegradabilidad en agua

Dia cero de degradación



Dia 28 de degradación



ANEXO 5

**ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS MUESTRAS
DE BIOPLÁSTICO**

ANEXO 5: Análisis sensorial de las muestras de bioplástico

ANÁLISIS SENSORIAL DE PLÁSTICO BIODEGRADABLE A PARTIR DE AJIPA (PACHYRHIZUS AHIPA WEDD) A ESCALA LABORATORIO

Nombre:

Edad:

Sexo: Masculino / Femenino

Instrucciones: Evalúa las muestras de plástico biodegradable en cuanto a los atributos: Aspecto, textura, flexibilidad y resistencia. Para ello, describa las características colocando la puntuación correspondiente por muestra y en todos los atributos.

Siendo la calificación más alta y baja de acuerdo a la siguiente tabla:

Escala de puntuación para análisis sensorial

Atributos organolépticos				Puntuación
Aspecto	Textura	Flexibilidad	Resistencia	
Opaco	Áspero	Poco flexible	Débil	1
Traslucido	Liso	Flexible	Fuerte	5

Muestras	Aspecto	Textura	Flexibilidad	Resistencia
M. 1				
M. 2				
M. 3				
M. 4				
M. 5				
M. 6				
M. 7				
M. 8				

Evaluadores

