

1990-2010  
**20**  
ANIVERSARIO

**AIMPLAS**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO

**ENAC**  
E N S A Y O S  
Nº 56/1.E156

**INFORME AT-0628/10**  
NV-10-1167

**Nº DE HOJAS: 8**

FECHA DE RECEPCION: 14/06/10  
FECHA INICIO DE ENSAYO: 14/06/10  
FECHA DE FINALIZACION DE ENSAYO: 18/06/10

 <b>AIMPLAS</b>
N.º S-10-05550
FECHA 21/06/10
<b>REGISTRO DE SALIDA</b>

EMPRESA

LABORATORIOS INDAS, S.A.  
CTRA. DE NOVÉS, Nº 12; KM. 1,5  
45512-PORTILLO DE TOLEDO (TOLEDO)

SOLICITANTE

D. JUAN LUNA

Firma electrónica del personal autorizado:

Firmado digitalmente por NOMBRE GIL ROJO MARIA LUISA - NIF 33413320R  
Motivo: Responsable Laboratorio Físico-Mecánico  
Fecha: 2010.06.22 12:38:53 +02'00'

Firmado digitalmente por NOMBRE BEJARANO WIESELER EVA MARIA - NIF  
52725833N  
Motivo: Responsable Laboratorio Químico  
Fecha: 2010.06.22 14:27:07 +02'00'



Valencia Parc Tecnològic Calle Gustave Eiffel, 4 Apartado de correos 51 46980 PATERNA Valencia - España	Tel.: +34 96 136 60 40 Fax: +34 96 136 60 41 <a href="http://www.aimplas.es">http://www.aimplas.es</a> email: <a href="mailto:info@aimplas.es">info@aimplas.es</a>
--	---



## **ASUNTO**

Caracterización de una muestra de granza de reciclado de PP/LDPE.

## **ENSAYOS**

- A.- Determinación de la temperatura y la entalpía de fusión por DSC según la norma ISO 11357-3 (marzo 1999).
- B.- Determinación del índice de fluidez según norma UNE-EN ISO 1133 (Mayo 2006).

## **MUESTRAS**

Granza de reciclado de PP/LDPE  
- Descripción: Granza color verde  
- Código: 10/1167/1

## METODOS DE ENSAYO

### A.- Temperatura y entalpía de fusión (DSC).

- Equipo: Calorímetro Diferencial de Barrido DIAMOND DSC
- Norma: UNE-EN-ISO 11357-1, ISO 11357-3
- Tipo de cápsula: Aluminio
- Materiales patrones de referencia:
  - Indio de 99.99998% de pureza, 8,23 mg
  - Estaño de 99.99998% de pureza, 5,23 mg
  - Cinc de 99.99998% de pureza, 4,33 mg
- Gas de purga: N<sub>2</sub> (50mL/min)
- Acondicionamiento muestra: Ver desviación de norma.
- Número de probetas: 2
- Programa de temperaturas:
  - Primer calentamiento de 20 a 200°C a 20°C/min
  - Isoterma a 200°C, 5 minutos
  - Enfriamiento a 20°C/min hasta 20°C
  - Segundo calentamiento de 20 a 200°C a 20°C/min
- Se determina T<sub>eim</sub> (temperatura de fusión inicial extrapolada), T<sub>pm</sub> (temperatura del pico de fusión) y ΔH<sub>f</sub> (entalpía de fusión) a partir del segundo calentamiento.

### DESVIACIÓN DE NORMA:

Según la norma UNE-EN ISO 11357-1 la muestra ha de ser acondicionada tal como indica la norma ISO 291, es decir durante 88 h en ciertas condiciones de humedad y temperatura. Sin embargo, en este caso el solicitante del ensayo no puede esperar dicho plazo por lo que no se ha acondicionado la muestra.

### B.- Índice de fluidez.

- (1) Condiciones de ensayo:
  - Peso: 2,16 kg
  - Temperatura: 230°C
  - Diámetro de la boquilla: 2 mm
  - Longitud de la boquilla: 8 mm
  - Tiempo de precalentamiento utilizado: 4 minutos
- (2) Muestra/s:
  - Forma física: granza
  - Acondicionamiento previo: no
  - Estabilización: no

## RESULTADOS

### A.- Temperatura y entalpía de fusión (DSC).

En el termograma de la muestra se observan tres picos de fusión:

Tabla 1

	Probeta	Peso probeta (mg)	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)
	1	8,04	40,75	40,72
	2	9,19	42,02	42,00
T <sub>1m</sub>	Probeta	T <sub>pm1</sub> (°C)	T <sub>eim1</sub> (°C)	-
	1	109,52	89,27	-
	2	111,14	89,41	-
	<b>Valor medio I(k=2)</b>	<b>110,5 ±0,86</b>	<b>89,3 ±0,7</b>	-
T <sub>2m</sub>	Probeta	T <sub>pm2</sub> (°C)	T <sub>eim2</sub> (°C)	ΔH <sub>f2</sub> (J/g) (*)
	1	123,75	118,28	26,744
	2	125,06	118,86	25,958
	<b>Valor medio I(k=2)</b>	<b>124,4 ±2,0</b>	<b>118,6 ±1,1</b>	<b>26,3 ±1,4</b>
T <sub>3m</sub>	Probeta	T <sub>pm3</sub> (°C)	T <sub>eim3</sub> (°C)	ΔH <sub>f3</sub> (J/g)
	1	161,93	152,78	49,725
	2	162,58	153,55	48,957
	<b>Valor medio I(k=2)</b>	<b>162,3 ±1,2</b>	<b>153,0 ±1,1</b>	<b>49,3 ±1,3</b>

(\*): ΔH<sub>f2</sub> corresponde a la entalpía de fusión de T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>

Nota 1: En el Anexo II se adjunta el termograma de la muestra analizada.



B.- Índice de fluidez.

Tabla 2

Extruído	1ª carga		2ª carga	
	Masa (g)	Tiempo (s)	Masa (g)	Tiempo (s)
1	0,1250	2,50	0,1493	2,75
2	0,1323	2,62	0,1449	2,71
3	0,1303	2,85	0,1431	2,49
4	0,1391	2,47	0,1426	2,55
5	0,1389	2,78	0,1505	2,64
6	0,1293	2,59	0,1370	2,50
7	0,1255	2,45	0,1347	2,67
8	0,1339	2,63	-	-
9	0,1344	2,50	-	-

Tabla 3

Carga	MFI (g /10 min) (230°C; 2,16 kg)
1	30,55
2	32,86
Valor medio	31,71
Incertidumbre (k=2)	± 1,81

Nota 2: En el anexo I se muestra una tabla resumen de los resultados obtenidos en el presente informe.



## ANEXO I

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS

Ensayo	Norma de ensayo	Unidades	Muestra
			Granza de reciclado de PP/LDPE
Calorimetría diferencial de barrido (DSC) T fusión	ISO 11357-3	°C	$T_{pm1} = 110,5$ $\pm 1,9$ (LDPE) $T_{pm2} = 124,4$ $\pm 2,0$ (MDPE) $T_{pm3} = 162,3$ $\pm 1,2$ (PP)
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	g/10min	31,71 $\pm 1,81$

ANEXO II

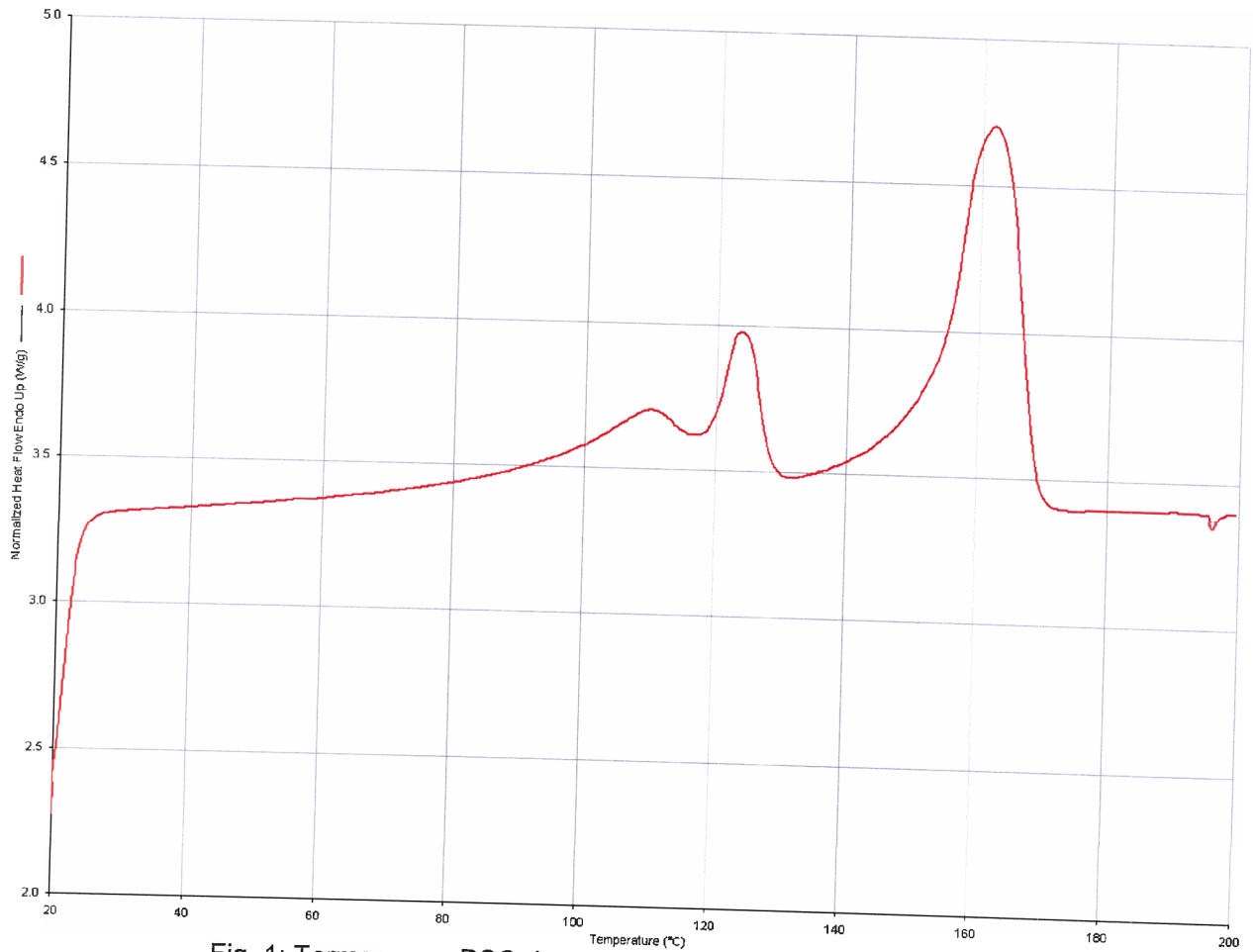


Fig. 1: Termograma DSC de Granza de reciclado de PP/LDPE



## PRESCRIPCIONES

- 1.- AIMPLAS responde únicamente de los resultados sobre los métodos de análisis consignados en el informe y referidos exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo, limitando a éstos la responsabilidad profesional y jurídica del Centro. Salvo mención expresa, las muestras han sido libremente elegidas, referenciadas y enviadas por el solicitante.
- 2.- Este Instituto no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial sin la autorización de AIMPLAS está totalmente prohibida.
- 3.- Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y, sin autorización previa, AIMPLAS se abstendrá de comunicarlos a un tercero.
- 4.- Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe puede tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
- 5.- Ante posibles discrepancias entre informes, se procederá a una comprobación dirimente en la sede central del Instituto. Así mismo, el solicitante se obliga a notificar a este Centro cualquier reclamación que reciba, con causa en el informe, eximiendo a este Centro de toda responsabilidad caso de no hacerlo así.