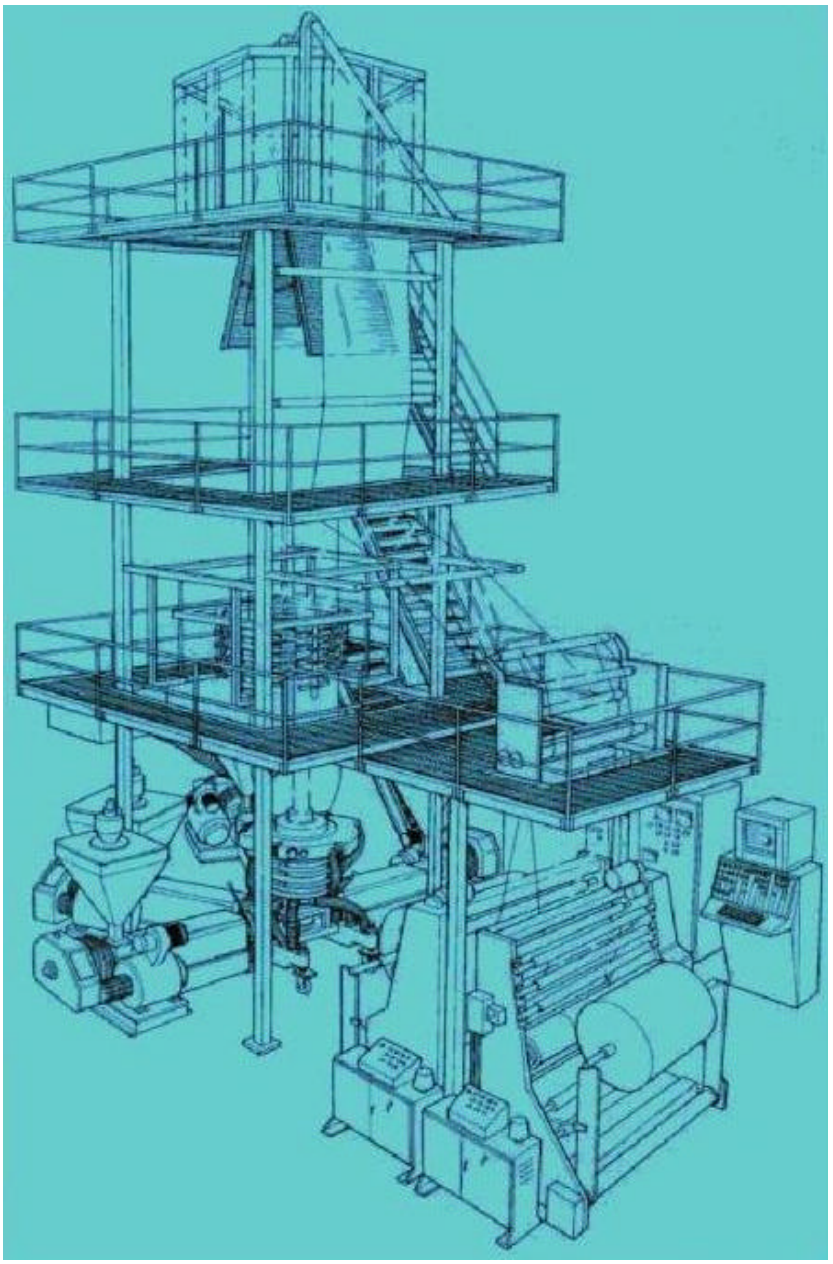
APENDICE A

DENSIDAD Y TEMPERATURA DE FUSION DE HIDROCARBUROS

Hidrocarburo	Fórmula	Peso molecular	Densidad	T. de fusión
Metano	CH_4	16	gas	-182°C
Etano	C_2H_6	30	gas	-183
Propano	C_3H_8	44	gas	-190
butano	C_4H_{10}	58	gas	-138
Pentano	C_5H_{12}	72	0,63	-130
Hexano	C_6H_{14}	86	0,66	-95
Heptano	C_7H_{16}	100	0,68	-91
Octano	C_8H_{18}	114	0,70	-57
Nonano	C_9H_{20}	128	0,72	-52
Decano	$C_{10}H_{22}$	142	0,73	-30
Undecano	$C_{11}H_{24}$	156	0,74	-25
Dodecano	$C_{12}H_{26}$	170	0,75	-10
Pentadecano	$C_{15}H_{32}$	212	0,77	10
Eicosano	$C_{20}H_{42}$	283	0,79	37
Triacontano	$C_{30}H_{62}$	423	0,78	66
Polietileno	$C_{2000}H_{4002}$	28000	0,93	100

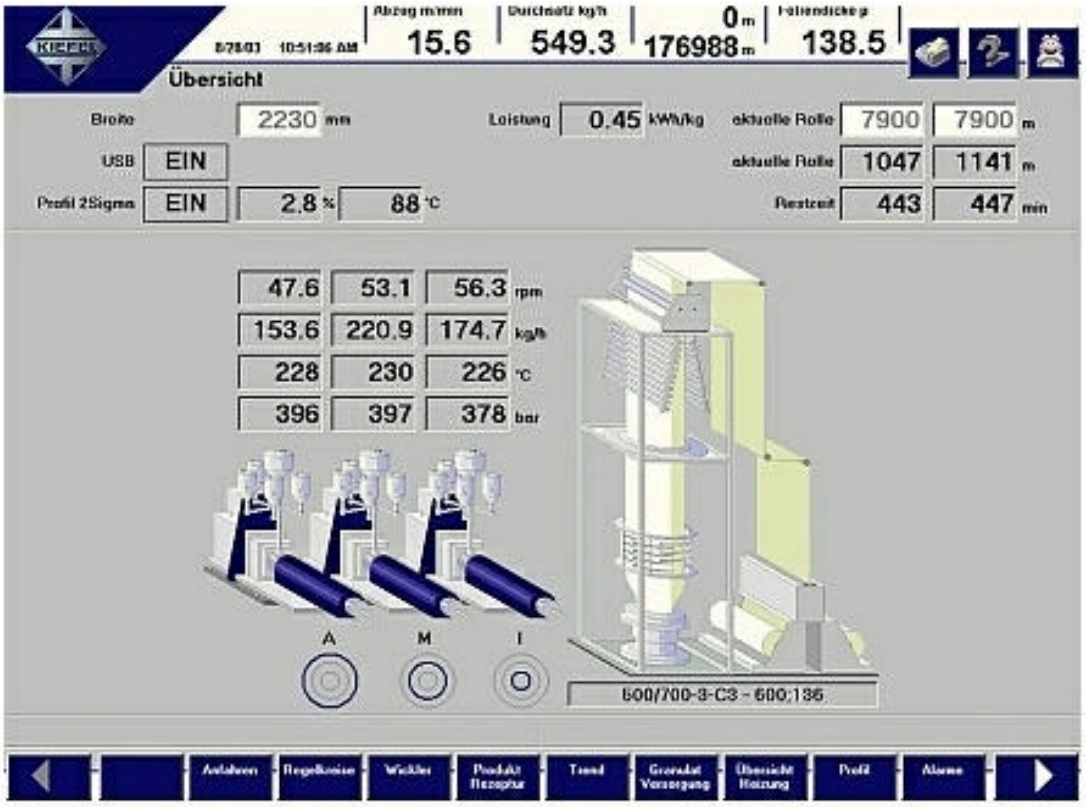
APENDICE B

SISTEMA DE COEXTRUSION MULTICAPA



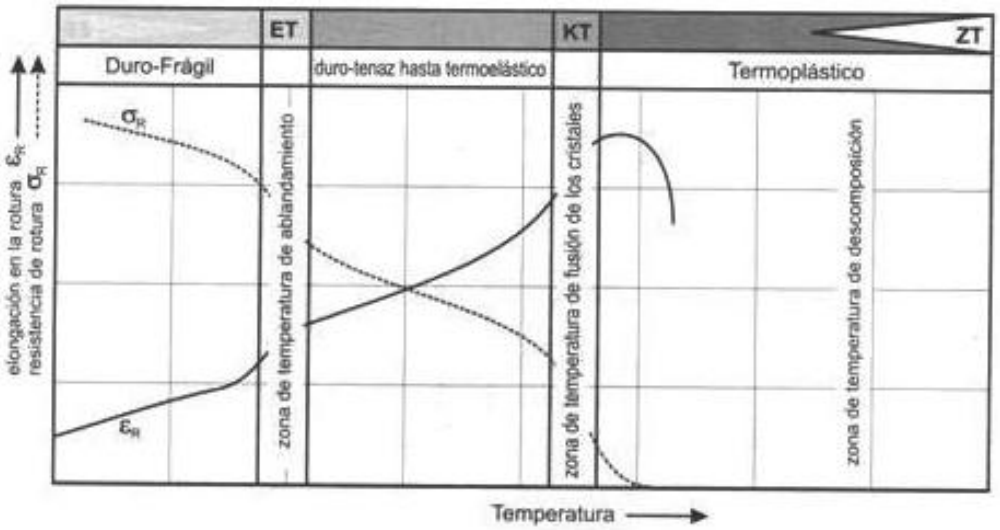
APENDICE C

PANTALLA DEL CONTROL AUTOMATICO DE UN SISTEMA DE COEXTRUSION



APENDICE D

DIAGRAMA DE ESTADO DE UN TERMOPLASTICO SEMICRISTALINO



estado	sólido, frágil como vidrio	rígido, tenaz elástico hasta	termoelástico	termoplástico	descomposición
estructura molecular	sectores amorfos y cristalinos sólidos, fuerzas intermoleculares grandes	movimiento de los sectores amorfos en aumento, los sectores cristalinos permanecen sólidos, las fuerzas intermoleculares en los sectores cristalinos grandes	disolución de los sectores cristalinos en aumento	las macromoléculas se desplazan entre sí	descomposición molecular del termoplástico
Procesamiento	no usual en este rango	mecanizado con y sin arranca viruta, ensamblados desarmable y no-desarmable (pegado), mejoramiento y decoración superficial	conformar: por doblado, por presionado, por estirado y por presionado y estirado	moldeado: inyección, extrusión, prensado, espumado, calandrado, rotoformado, etc., ensamblado no desarmable	

ET = zona de temperatura de endurecimiento
FT = zona de temperatura de fusión de los cristales
ZT = zona de temperatura de descomposición

APENDICE E

HOJA TECNICA DE RESINA DOWLEX 2101

DOWLEX* 2101

Polietileno de Baja Densidad Lineal, copolímero de octeno

- Película para aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad
- Película para laminación
- Película para envasado automático
- Bolsas para uso general
- Cumple con regulación FDA 21 CFR 177.1520(c)3.2a
- Apto para contacto con alimentos según informe N° 570 / 98 emitido por el INAL de conformidad con legislación MERCOSUR.

Aditivos: Deslizante
Antibloqueo

El DOWLEX* 2101 es un Polietileno de Baja Densidad Lineal, copolímero de octeno, producido a través del Proceso de Solución. Esta resina presenta excelentes propiedades para aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad. Puede ser utilizado tanto en cabezal plano como en soplado. .

Propiedades Físicas		Métodos	Valores (1)
Propiedades de la Resina			
Índice de Fluidez (190°C / 2,16kg), g/10 min		ASTM D 1238	1,60
Densidad, g/cm^3		ASTM D 792	0,9240
Propiedades de la Película, 37,5 µm			
Resistencia al Punzonado, J/cm^3 (ft·lbf/in.^{3})		Dow Method	12 (145)
Resistencia al Impacto, (Método A), g		ASTM D 1709	218
Resistencia al Rasgado, g	DM	ASTM D 1922	445
	DT		870
Tracción en el Punto de Fluencia, MPa (psi)	DM	ASTM D 882	12 (1739)
	DT		12 (1739)
Tracción en el Punto de Ruptura, MPa (psi)	DM	ASTM D 882	37 (5361)
	DT		29 (4202)
Elongación en el Punto de Ruptura, %	DM	ASTM D 882	810
	DT		890
Módulo Secante al 2%, MPa (psi)	DM	ASTM D 882	205 (29700)
	DT		238 (34481)
Coeficiente de Fricción (COF)		ASTM D 1893	0,16/0,11
Brillo, 45°		ASTM D 2457	46
Nubosidad, %		ASTM D 1003	14

Condiciones de Procesamiento Utilizadas:
- Diámetro de Tornillo: 32:1 L/D
- Tipo de Tornillo: Simple con Mezclador
- Luz de Labio: 1.8 mm
- Temperatura de Masa: 215°C
- Productividad: 44,6 K/h
- Diámetro de Matriz: 150 mm
- Relación de Soplado: 2.5:1
- Velocidad de Tornillo: 60 rpm
- Altura de la Línea de Enfriamiento: 50 mm
- Temperatura del Aire de Enfriamiento: 24°C

(1) Valores típicos para el producto que deberán ser confirmados por el cliente a través de sus propios ensayos.

APENDICE F

HOJA TECNICA DE RESINA DOWLEX 2085

DOWLEX* 2085

Resina de Polietileno de Baja Densidad

- Película para aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad
- Película para laminación
- Película para envasado automático
- Bolsas para uso general

Aditivo Deslizante	Alto
Aditivo Antibloqueo	Alto

DOWLEX* 2085 es un polietileno lineal de baja densidad apropiado para aplicaciones de uso general que van desde bolsas de uso pesado hasta aplicaciones de espesores delgados y alta velocidad. Esta resina contiene aditivo deslizante y antibloqueo y ofrece estabilidad térmica adicional. Cumple con regulación FDA 21 CFR 177.1520 c) 3.2 a) cuando se utiliza sin modificar y se procesa utilizando las mejores prácticas de fabricación. Este material es apto para el uso como materia prima en la fabricación de envases y equipamientos que van a estar en contacto con alimentos, según informe emitido por el I.N.A.L. AS 28421/99.

Propiedades Físicas		Método	Valor Típico (1)
Propiedades de la Resina			
Indice de Fluencia, g/10 min		ASTM D 1238	2
Densidad, g/cc		ASTM D 792	0.921
Punto de Ablandamiento VICAT, °C		ASTM D 1525	101
Propiedades de Película Soplada, @ 37.5 µ			
Impacto al Dardo, g		ASTM D 1709	373
Resistencia al Rasgado Elmendorf, g	DM	ASTM D 1922	805
	DT		1183
Resistencia a la Tracción, MPa	DM	ASTM D 882	47
	DT		39
Tracción en el Punto de Inflexión, MPa	DM	ASTM D 882	10
	DT		10
Elongación a la Rotura, %	DM	ASTM D 882	583
	DT		717
Módulo Secante 2%, MPa	DM	ASTM D 882	152
	DT		168
Brillo, 45°		ASTM D 2457	57
Nubosidad, %		ASTM D 1003	16

Condiciones de Extrusión de Películas Sopladas

- Temperatura de Fundido: 200-250 °C
- Relación de Soplado: 2.5:1
- Abertura de Labio: 1.78 mm
- Extrusor: 24: 1 L/D

APENDICE G

HOJA TECNICA DE RESINA HIVOREX 7000F

HDPE [7000F]HIVOREX

Properties	Test Method	Unit	7000F
Melt Flow Rate (MFR) 190°C	ASTM D-1238	g/10min	0.04
Density2	ASTM D-1505	g/㎤	0.956
Softening Point	ASTM D-1525	°C	124
Tensile Strength at Yield	ASTM D-638	Kg/㎠	230
Tensile Strength at Break	ASTM D-638	Kg/㎠	300
Ultimate Elongation	ASTM D-638	%	>500
Flexural Modulus of Elasticity	ASTM D-790	Kg/㎠	10,000
Hardness(Rockwell)	ASTM D-785	R	55
IZOD Impact Strength (23°C)	ASTM D-256	Kg·cm/cm	30
ESCR	ASTM D-1693	F 50HR	>1,000

APENDICE H

HOJA TECNICA DE RESINA PETROTHENE 143

Equistar Petrothene® 143 Low Density Polyethylene

Physical Properties	Metric	Comments
Density	0.919 g/cc	ASTM D1505
Thickness	31.8 microns	2:1 BUR; 25 mil die gap
Melt Flow	1 g/10 min	ASTM D1238
Mechanical Properties		
Tensile Strength @ Break	11.9 MPa	ASTM D638
Film Elongation at Break, MD	300 %	ASTM D882
Film Elongation at Break, TD	500 %	ASTM D882
Elongation at Break	650 %	Molded; ASTM D638
Elmendorf Tear Strength, MD	380 g	ASTM D1922
Elmendorf Tear Strength, TD	200 g	ASTM D1922
Dart Drop	90 g	ASTM D1709
Tensile Strength, Ultimate MD	23.4 MPa	ASTM D882
Tensile Strength, Ultimate TD	17.2 MPa	ASTM D882
1% Secant Modulus, MD	0.193 GPa	ASTM D882
1% Secant Modulus, TD	0.221 GPa	ASTM D882
Optical Properties		
Haze	6 %	ASTM D1003
Gloss	70 %	at 45°; ASTM D2457
Processing Properties		
Melt Temperature	191 °C	

APENDICE I

HOJA TECNICA DE RESINAS HYUNDAI

Hyundai Petrochemical Co., Ltd.

Low Density Polyethylene

Basic Properties

Item	Property Method (ASTM) Grade/Unit	Melt Index (MI) D1238 g/10min	Density (D) D1505 g/cm^3	Tm HPC Degree C	Vicat Softening Point D1525 Degree C	Tensile strength D638 kg/cm^2		Elongation at Break D638 %	Hardness D2240 D Scale	Tensile Modulus (2% Secant Modulus) D638 kg/cm^2
						Yield	Break			
Film	BF110	0.25	0.920	105	94	90	180	750	50	1,200
	BF115	0.25	0.920	105	94	90	180	750	50	1,200
	BF111 BF220 BF300	0.45 0.6 0.8	0.921 0.926 0.920	106 106 105	95 96 94	93 90 88	170 180 170	700 750 750	52 51 50	1,200 1,150 1,150
	BF410 BF500 BF511	2.0 3.0 4.0	0.924 0.920 0.924	107 105 107	95 90 93	96 88 94	135 125 120	650 600 550	52 49 51	1,350 1,100 1,350
	BF415 BF515	2.0 4.0	0.924 0.924	107 107	95 93	96 94	135 120	650 550	52 51	1,350 1,350

APENDICE J

HOJA TECNICA DE RESINA EXCEED 1018

Exceed™ mLLDPE

Exceed 1018 Formulated Series

Blown Film Resin

Description

Exceed 1018 resins are hexene copolymer produced using ExxonMobil Chemical's EXXPOL® Technology.

Films made from Exceed 1018 resin have outstanding tensile, impact strength and puncture. These superior strength properties, along with excellent drawability, allow downgauging in bag application.

Applications

- Trash bags, liners
- General packaging

Additive Package	PPA	Antiblock	Slip	Thermal Stabilizer
Exceed 1018 DA	Yes	4500 ppm	No	Yes
Exceed 1018 EA	Yes	5000 ppm	1000 ppm	Yes
Exceed 1018 EB	Yes	2500 ppm	750 ppm	Yes
Exceed 1018 FA	Yes	4500 ppm	450 ppm	Yes

Resin Properties	Test Based On	Typical Value / Units	
Melt Index	ExxonMobil Method	1.3 g/10 min	
Density	ExxonMobil Method	0.924 g/cm^3	
Peak Melting Temperature	ExxonMobil Method	119°C	246°F

Film Properties[1] (1 mil (25.4 micron) film)				
Haze		ASTM D1003	16%	
Gloss, 45°	MD	ASTM D2457	42	
	TD		43	
Yield Strength@ 2% Offset	MD	ASTM D882	9.0 MPa	1300 psi
	TD		8.5 MPa	1200 psi
Tensile Strength	MD	ASTM D882	46.1 MPa	6600 psi
	TD		32.1 MPa	4600 psi
Elongation @ Break	MD	ASTM D882	470%	
	TD		550%	
1% Secant Modulus	MD	ASTM D882	175.0 MPa	25100 psi
	TD		181.6 MPa	26000 psi
Tear Resistance	MD	ASTM D1922	270 g	
	TD		440 g	
Puncture Break Energy		ExxonMobil Method	1.8 N m	16 in·lb
Dart Drop Impact, F_{50}		ASTM D1709A	580 g	

1. Film Made from Exceed 1018 EA on a 2.5 inch blown film line equipped with a 2.5:1 blow-up ratio, 60 mil die gap, 411°F (211°C) melt temperature, 24 inch frostline and 10 lb/die inch/hr.

APENDICE K

METODOS ASTM APLICABLES A RESINAS PARA SOPLADO DE PELÍCULAS

PROPIEDAD	METODO ASTM
1% Modulo Secante	E111
Densidad	D 105 o D 792
Constante Dieléctrica	D 150
Factor de Disipación	D 150
Elongación	D 882
Modulo de Flexión	D790
Tazas de Flujo con Reómetro	D 1238
Gloss	D 523
Dureza Rockwell	D785
Dureza Shore	D 2240
Haze	D 1003
Impacto al Dardo	D1709/A
Brillo a Bajas Temperaturas	D 746
Indice de Fluidez	D1238
Permeabilidad al Oxígeno	D3985
Peso Específica	D792
Resistencia Superficial	D275
Resistencia al Rasgado Eimendorf	D1922
Resistencia a la Tensión	D822
Conductividad Térmica	C177
unto de Ablandamiento Vícat	D1525
Absorción de Agua	D570
WVTR	F372

APENDICE L

CONVERSION DE UNIDADES

Para convertir de:	A:	Multiplicar por
Densidad		
libras/plg^3	gramos/cm^3	7.68
gramos/cm^3	libras/plg^3	0.000036
libras/pie^3	gramos/cm^3	0.016
gramos/cm^3	libras/pie^3	62.43
Longitud		
mil	millimetros	0.0254
millimetros	mil	39.37
pulgadas	millimetros	25.4
millimetros	pulgadas	0.0394
Output		
Libras/minutos	gramos/segundos	7.56
gramos/segundos	Libras/minutos	0.1323
libras/horas	kilogramos/hora	0.4536
kilogramos/hora	libras/horas	2.2046
Presión		
psi	kPa	6.8948
kPa	psi	0.145
psi	bar	0.0689
bar	psi	14.51
Temperatura		
°F	°C	(°F-32)/1.8
°C	°F	1.8°C+32
Peso		
onzas	gramos	28.3495
kilogramos	onzas	0.03527
libras	kilogramos	0.4536
kilogramos	libras	2.2046
ton (US)	ton (métricas)	0.972
ton (métricas)	ton (US)	1.1023