Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2018

Elibro Online con ISSN
1946-5351, Volumen 10, No. 8, 2018

Celaya, Guanajuato, México
Noviembre 7, 8, y 9 de 2018

Instalaciones del Instituto Tecnológico de Celaya

www.AcademiaJournals.com

ACADEMIA JOURNALS

OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

Tomo	Páginas
01	01 – 182
02	183 – 351
03	352 – 536
04	537 – 707
05	708 – 893
06	894 – 1075
07	1076 – 1249
08	1250 – 1414
09	1415 – 1584
10	1585 – 1753
11	1754 – 1913
12	1914 – 2093
13	2094 – 2261
14	2262 – 2428
15	2429 – 2594
16	2595 – 2774
17	2775 – 2942
18	2943 - 3134

Tomo	Páginas
19	3135 – 3307
20	3308 – 3473
21	3474 – 3635
22	3636 – 3793
23	3794 – 3972
24	3973 – 4161
25	4162 – 4327
26	4328 – 4494
27	4495 – 4665
28	4666 – 4822
29*	4823 - 5005
30	5006 – 5186
31	5187 – 5352
32	5353 – 5525
33	5526 – 5689
34	5690 – 5859
35	5860 – 6053
36	6054 +

	Título	Autores	Primer Autor	Página
CY1264	Disminución de las cuentas pendientes de pago en una empresa distribuidora de cerveza en Zitácuaro, Michoacán	M. en C. T. C. María del Carmen Clara Arcos Ortega M. en C. T. C. María Cristina González García M. en C. T. C. Luis Alberto Quiroz Granados Dra. Saraí Córdoba Gómez C. Imelda Garduño Morales	Arcos Ortega	244
CY0323	FACTORES QUE IMPIDEN EL DESARROLLO DE LA CERVEZA ARTESANAL: CASO EMPRESAS DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA	Arellano Zepeda Santiago Alejandro MI MA Norma Magdalena Mora Godínez MA José de Jesús Moreno Neri MC María del Mar Obregón Angulo	Arellano Zepeda	249
CY0724	Análisis y evaluación de la calidad de impresión flexográfica en bolsas de polietileno tratadas con exposición a rayos ultravioleta	Dr. Jesús Antonio Arenzano Altaif Ing. Omar Antonio Sánchez Juarez Dr. Sergio Márquez Domínguez Est. Alberto Iván Luna Gómez	Arenzano Altaif	261
CY0581	La importancia del reconocimiento del derecho de los pueblos indígenas en Hidalgo	M.D. ISAURA ARGUELLES AZUARA M.D. GUILLERMO CANALES BAUTISTA M.T.E. RODRIGO SANTIAGO HERNANDEZ HERNANDEZ MTRO. IGNACIO SARMIENTO VARGAS KEYLA GUADALUPE HERNANDEZ SÁNCHEZ	ARGUELLES AZUARA	267
CY1166	Fábrica de Software como medio de vinculación de estudiantes del ITLag con la empresa Peñoles	M.C. Lina Ernestina Arias Hernández M.S.C Antonio de Santiago Barragán M.E. Armando López Ciseña M.A.E. Pablo Saucedo Martínez I.S.C. Karla Lucía Rodríguez de la Torre José Ricardo Rea Aguilar	Arias Hernández	271
CY1167	Animación 3D de un robot bípedo en Octave	M.C. Lina Ernestina Arias Hernández Dra. Karla Anhel Camarillo Gómez M.S.C Antonio de Santiago Barragán M.E. Armando López Ciseña I.S.C. Karla Lucía Rodríguez de la Torre Aimer Amiradam Tejada Aranda	Arias Hernández	276

Análisis y evaluación de la calidad de impresión flexográfica en bolsas de polietileno tratadas con exposición a rayos ultravioleta

Dr. Jesús Antonio Arenzano Altaif [1]*, Ing. Omar Antonio Sánchez Juarez[2],
Dr. Sergio Márquez Domínguez[3], Est. Alberto Iván Luna Gómez[4]

***Resumen*—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la empresa Galán Publicidad S.A de C.V. en la que se realizó un análisis y evaluación de la calidad de impresión flexográfica en bolsas de polietileno tratadas con exposición a rayos ultravioleta (UV). La evaluación de calidad se realizó utilizando un muestreo de inspección normal MIL-STD-105E a 20 lotes de los cuales 10 fueron tratados con los rayos UV, las muestras fueron valoradas mediante prueba con rotulador y cinta adhesiva; los atributos que se midieron en las bolsas fueron: manchado, falta de adherencia, impresión con relieve, impresión con puntos y desprendimiento; la evaluación realizada determinó la viabilidad de utilizar de manera permanente el tratamiento con rayos ultravioleta, dado que con esta nueva implementación los lotes tratados fueron aceptados.**

***Palabras clave*—Polietileno, flexografia, rayos ultravioleta, calidad.**

Introducción

El presente trabajo sintetiza el análisis y estudio de calidad realizado en la empresa Galán Publicidad, debido a problemas de calidad de impresión en las bolsas que fabrican, principalmente la falta de adherencia de las tintas que aplican y el desprendimiento de las mismas, por lo que se determinó muestrear 20 lotes de producción de bolsas de polietileno con flexografía, de los cuales, a diez se les aplicó un tratamiento con rayos ultravioleta con la finalidad de determinar la incidencia del tratamiento en la mejora de la calidad de impresión y la reducción de rechazos.

La flexografía es una técnica de entintado que funciona mediante rodillos rotativos imprimiendo en alto relieve las tintas, su secado es muy rápido, por lo que se trata de un proceso de impresión rápido, los campos de aplicación de la flexografía son básicamente entre otros, la impresión de etiquetas, la impresión de cartón, papel, o películas plásticas, de estas últimas las más utilizadas son el polietileno de baja densidad (LDPE), el polipropileno (PP), el polipropileno bi-orientado (BOPP) y el poliéster (PET). (Anguita, 2011). Para determinar la calidad de impresión de las bolsas tratadas mediante luz ultravioleta, se realizó un muestreo, utilizando las tablas militar estándar 105E, las cuales permiten mediante inspecciones por atributos, conocer si los lotes que se fabrican se aceptan o se rechazan; los planes presentados en Military Standard 105E son aplicables a la inspección de componentes y materiales, operaciones y servicios, materiales en proceso, suministros en almacenamiento, operaciones de mantenimiento, datos y procesos administrativos, entre otros; con la inspección normal se comienza el proceso de inspección, y se cambia entre inspecciones (normal, ajustada y reducida) de acuerdo con las reglas de cambio, según las condiciones de calidad que se asignen en los lotes. (BSI, 1999). Algunos polímeros termoplásticos como el polietileno de baja densidad, poseen bajas tensiones superficiales y superficies químicamente inertes, lo que provoca la poca adherencia de las tintas, de tal forma que el tratamiento con rayos UV se realiza aplicando sobre el material una descarga de alta tensión y alta frecuencia, asimismo, cada tipo de film posee una energía de superficie intrínseca la cual puede ser aumentada por medio del tratamiento UV en el momento de su aplicación (Brinson, 2015).

Dr. Jesús Antonio Arenzano Altaif es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, campus Cd. Mendoza, Veracruz, México. jarenzano@uv.mx (*autor corresponsal).

[2] Ing. Omar Antonio Sánchez Juárez es Ingeniero Industrial por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, campus Cd. Mendoza, Veracruz, México. omar_san515@hotmail.com

[3] Dr. Sergio Márquez Domínguez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, campus Cd. Mendoza, Veracruz, México. semarquez@uv.mx

[4] Est. Alberto Iván Luna Gómez es estudiante del programa educativo de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, campus Cd. Mendoza, Veracruz, México. Alberto.2526@hotmail.com

Descripción del Método

Realización del tratamiento con rayos ultravioleta (UV).

Se decidió tratar las bobinas de polietileno (bolsas) con luz ultravioleta con la finalidad de mejorar la adherencia de las tintas y tener una mejor impresión de la película plástica, debido a que el polietileno de baja densidad posee una baja tensión superficial, lo que provoca la poca adherencia de las tintas; para ello se determinó implementar una lámpara de rayos UV al extrusor, de tal forma que se muestrearon 20 lotes de producción, 10 sin tratamiento y 10 con el tratamiento de rayos ultravioleta.

El tratamiento con rayos UV se obtuvo aplicando sobre el material una descarga de alta tensión y alta frecuencia, la descarga que recibe la superficie del material hace que cambie su composición molecular, cada tipo de film posee una energía de superficie intrínseca la cual puede ser aumentada por medio del tratamiento UV, con el fin de asegurar una calidad consistente en el tratamiento este se realiza posterior a la extrusión una vez embobinado el material. Véase figura1.

Figura 1. Tratamiento con rayos UV.

Determinación de pruebas de calidad.

La verificación se realizó mediante el empleo de rotulador y cinta adhesiva, se consideraron cinco pruebas de calidad a verificar, que indican los defectos más comunes que se presentan al termino del proceso de flexografía; estos son: manchado véase figura 2, falta de adherencia obsérvese en la figura 3, impresión con relieve como se muestra en la figura 4, puntos de impresión véase en la figura 5 y desprendimiento como se observa en la figura 6.

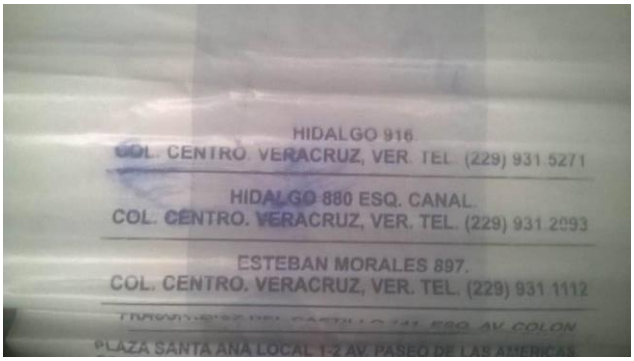

Figura 2: Manchado.

Figura 3: Falta de adherencia.

Figura 4: Impresión con relieve.

Figura 5: Impresión con puntos.

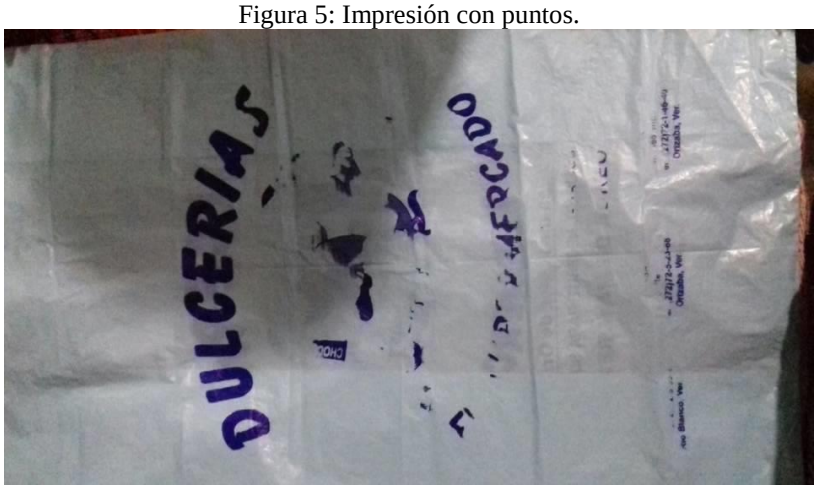

Figura 6: Desprendimiento.

Muestreo de lotes de bolsas fabricadas sin el tratamiento y con el tratamiento de rayos UV, mediante la norma MIL-STD-105E para establecer el nivel de aceptación de los lotes.

Para determinar la calidad de impresión de las bolsas tratadas mediante luz ultravioleta, se realizó un muestreo, mediante las tablas militar estándar 105E, véase tabla 1, las cuales permiten mediante inspecciones por atributos, conocer si los lotes que se fabrican se aceptan o se rechazan, el primer paso consiste en conocer el tamaño del lote y asignar el nivel de inspección.

Tamaño del lote	Niveles especiales				Niveles generales		
	S1	S2	S3	S4	I	II	III
2 – 8	A	A	A	A	A	A	B
9 – 15	A	A	A	A	A	B	C
16 – 25	A	A	B	B	B	C	D
26 – 50	A	B	B	C	C	D	E
51 – 90	B	B	C	C	C	E	F
91 – 150	B	B	C	D	D	F	G
151 – 280	B	C	D	E	E	G	H
281 – 500	B	C	D	E	F	H	J
501 – 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 – 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 – 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 – 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 – 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 – 500000	D	E	G	J	M	P	Q
≥ 500001	D	E	H	K	N	Q	R

Tabla 1: Determinación de muestra militar estándar 105E

Como segundo paso se determina el AQL, en este caso cada uno de los lotes tendrá un AQL de 4, la muestra se realiza por el tamaño de lote que es de 1180 bolsas, en un nivel general de inspección II, que corresponde a la letra J por lo tanto la muestra se estableció en 80 por cada lote y la aceptación del lote con un máximo de 7 defectos, mientras que el rechazo a partir de 8 defectos. Véase tabla 2.

Letra codito para el tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable (NCA o AQL); en porcentaje																							
		0,010	0.015	0.025	0,040	0.065	0,10	0.15	0.25	0.4	0.65	1,0	1.5	2.5	4	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400
	n	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2														↓	01		↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15
B	3													↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22
C	5												↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
D	8											↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45
E	13										↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑
F	20									↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	
G	32								↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑				
H	50							↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑					
J	80						↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑						
K	125					↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑							
L	200				↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑								
M	315			↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑									
N	500		↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑										
P	800	↓	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑											
Q	1250	01	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑												
R	2000	↑		1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑													

Indicaciones: Si en la intersección del renglón (letra código) y de la columna (NCA) se encuentra una flecha en lugar de los número de aceptación (Ac) z de rechazo (Re) entonces siga la dirección de la flecha z use el primer plan que este después de la flecha. Por ejemplo suponga aquí la letra código para un caso particular es H, por lo que el tamaño de muestra asociado a esta letra es n= 50 , y si el NCA = 0,1 5% entonces en la intersección correspondiente se encuentra una flecha con dirección hacia abajo, al seguirla, el primer plan que se encuentra es Ac = 0 1, Re = 1, z el tamaño de muestra a usar es n = 25

Tabla 2: Nivel de calidad aceptable militar estándar 105E

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se observa el resultado del muestreo realizado a diez lotes fabricados sin tratamiento de rayos UV de los cuales únicamente dos de ellos fueron aceptados y el resto fueron rechazados; en comparación con el cuadro 2 donde se puede observar el resultado de 10 lotes a los cuales sí se les aplicó el tratamiento con rayos UV, en este caso todos los lotes fueron aceptados.

Se evaluará el producto de acuerdo a las tablas MILITAR-STANDARD en un nivel de inspección general normal II, con un AQL de 4, la muestra será de 80 por cada lote												
Fecha:			04/01/17	06/01/17	09/01/17	10/01/17	12/01/17	12/01/17	16/01/16	16/01/17	19/01/17	20/01/17
Turno:			1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
Hora:			12:00pm	12:00pm	12:00pm	10:00am	12:00pm	14:00pm	12:00pm	14:00pm	12:00pm	12:00pm
Lotes:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	AC	RE										
Manchado	7	8	7	3	5	5	4	5	6	5	7	6
Falta de adherencia	7	8	9	9	8	4	5	7	7	9	8	8
Impresión con relieve	7	8	6	7	7	4	4	4	6	7	7	6
Puntos de impresión	7	8	7	6	6	3	5	4	7	7	6	7
Desprendimiento	7	8	8	5	7	5	8	7	8	8	8	7
Resultado de inspección			Rechazado	Rechazado	Rechazado	Aceptado	Rechazado	Aceptado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado

Cuadro 1: Resultados del muestreo a 10 lotes fabricados sin tratamiento.

Se evaluará el producto de acuerdo a las tablas MILITAR-STANDARD en un nivel de inspección general normal II, con un AQL de 4, la muestra será de 80 por cada lote												
Fecha:			23/01/17	25/01/17	27/01/17	30/01/17	02/02/17	02/02/17	07/02/17	07/02/17	09/02/17	10/02/17
Turno:			1	1	1	1	1	2	1	2	1	2
Hora:			12:00pm	12:00pm	12:00pm	10:00am	12:00pm	14:00pm	10:00am	14:00pm	12:00pm	14:00pm
Lotes:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	AC	RE										
Manchado	7	8	1	0	0	1	1	0	1	2	0	3
Falta de adherencia	7	8	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0
Impresión con relieve	7	8	0	0	0	0	1	0	1	2	2	1
Puntos de impresión	7	8	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
Desprendimiento	7	8	0	2	0	1	0	1	0	1	0	2
Resultado de inspección			Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado	Aceptado

Cuadro 2: Resultados del muestreo a 10 lotes fabricados con tratamiento de rayos UV.

Los resultados demuestran que al adicionar la lámpara de rayos UV al extrusor e implementar el tratamiento, se pudo mejorar la calidad de adherencia de las tintas en las bolsas, así como una mejor resolución en la impresión, la prueba con rotulador indicó que la bolsa tuvo un excelente tratado, mientras que la prueba con cinta adhesiva confirmó una buena adherencia de las tintas.

Conclusiones

Se realizó la evaluación de calidad utilizando un muestreo tipo militar estándar con un nivel general de inspección II, y un AQL de 4, de acuerdo a la norma MIL-STD-105E; los lotes que se muestrearon fueron en total 20 con 1182 bolsas cada uno, diez de ellos no tuvieron tratamiento con rayos UV, mientras que los otros diez si lo tuvieron, las muestras fueron valoradas mediante prueba con rotulador y cinta adhesiva; los atributos que se

midieron en las bolsas fueron: manchado, falta de adherencia, impresión con relieve, impresión con puntos y desprendimiento. La evaluación realizada determinó la viabilidad de utilizar de manera permanente el tratamiento con rayos ultravioleta, dado que, con esta nueva implementación los diez lotes tratados con rayos ultravioleta fueron aceptados, en comparación a los diez lotes que no tuvieron el tratamiento donde solo dos de ellos fueron aceptados. Finalmente se establece que la implementación de rayos UV como tratamiento en el proceso de impresión flexográfica de bolsas de polietileno permitió mejorar la calidad de adherencia de las tintas, así como reducir los reprocesos de bolsas rechazadas por falta de calidad en la impresión.

Recomendaciones

Se recomienda llevar a cabo el tratamiento con rayos ultravioleta de manera permanente, en las bolsas de polietileno para mejorar la calidad en la impresión flexográfica; asimismo, cada tipo de film o película plástica, posee una energía de superficie intrínseca la cual puede ser aumentada por medio del tratamiento UV; además, el nivel de tratamiento UV disminuye a medida que pasa el tiempo, por lo que el film o película plástica debe imprimirse inmediatamente después de la producción. Es importante destacar que el tratamiento con rayos UV que se le pueda dar a las bobinas de bolsas no reemplazará al tratamiento primario en la formulación de la mezcla de polietileno que se realiza en el momento de su producción.

Referencias bibliográficas

Anguita Carpio Jesús, La Flexografía Actual; Talleres Gráficos Honstench S.A., 2011; ISBN 978-84-930162-2-7.

BSI British Standard Institute, Sampling Procedures for Inspection by Atributes; Sampling Schemes Indexed by Acceptance Quality Limit AQL; ISO 2859-1:1999, London.

Brinson, Hal F., Brinson, L. Catherine, Polymer Engineering Science and Viscoelasticity, Springer, 2015, ISBN 978-1-4899-7485-3.