

BIBLIOGRAFÍA.

Alfredo Elizondo Decanini, "Manual ISO9002 3da. Edición", Ediciones Castillo, 1998.

Barry Render, Jay Heizer, "Principios de Administración de Operaciones", Prentice Hall, 1996.

Dover Technologies Company, "Dek infinity step by step user guide", Dek printing machines, 2000.

Philips Electronic Manufacturing Technology, "User Manual Topaz X Series", 2000.

LISTADO DE GRÁFICAS.

Fig. 5.5	Gráfica de producción contra demanda año 1999	59
Fig. 5.6	Gráfica de producción contra demanda año 2000.....	60
Fig. 5.7	Gráfica de producción contra demanda año 2001.....	61

LISTADO DE FIGURAS.

Fig. 2.7	Proceso de "SMT".....	21
Fig. 2.10	Proceso en la estación de "PIH".....	22
Fig. 5.1	"Layout" de las líneas de producción actuales en base a plataforma de máquinas Fuji.....	53
Fig. 5.2	"Layout" de las líneas de producción adquiridas en base a plataforma de Máquinas Philips.....	53
Fig. 5.3	Diagrama de secuenciación actual del proyecto Dell para la producción de tarjetas Jaloro Resping y Satellite – T.....	56
Fig. 5.4	Diagrama de secuenciación propuesto para el proyecto Dell para la producción de tarjetas Jaloro Resping y Satellite –T.....	57
Fig. 5.8	"Layout" de dos líneas de producción en paralelo propuesto en base a la plataforma de las máquinas adquiridas.....	71
Fig. 6.2	Algunos "SMD" comunes en el proceso de ensamble en la máquina FCMII.....	73
Fig. 6.4	Operaciones disponibles para los usuarios del sistema "Bartector".....	79
Fig. 7.1	Partes de la máquina Dek Infinity.....	100
Fig. 8.1	Partes de la máquina FCM-II.....	121
Fig. 9.1	Partes de la máquina de Topaz XI y Emerald.....	135
Fig. 10.1	Partes del alimentador y herramientas para las máquinas FCM-II, Topaz XI y Emerald.....	151

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS.

Fig. 2.1	Tablillas electrónicas en “conveyor” automatizado.....	19
Fig. 2.2	Tablilla electrónica en fase del horno de ola.....	19
Fig. 2.3	Dek Screen Printer.....	20
Fig. 2.4	Philips Fast Component Mounter.....	20
Fig. 2.5	Philips Topaz XI.....	20
Fig. 2.6	Linea de SMT.....	20
Fig. 2.8	“Pallet” donde se coloca la “PCB”.....	21
Fig. 2.9	Colocación de componentes en la estación de “PIH”.....	21
Fig. 2.10	Proceso en la estación de “PIH”.....	21
Fig. 2.11	Horno de Ola.....	22
Fig. 2.12	Máquina de pruebas planares “In Circuit Test”.....	24
Fig. 2.13	Cama de pines utilizada en las pruebas funcionales.....	24
Fig. 4.1	Equipo de protección personal contra “ESD”.....	42
Fig. 6.1	Carretes de “SMT” en alimentadores de la máquina FCM-II.....	73
Fig. 6.3	Ventana de acceso del sistema “bartector”.....	78
Fig. 6.5	Ventana de impresión de etiquetas de códigos de barra.....	80
Fig. 6.6	Ventana de impresión de tarjetas de número de parte.....	81

Fig. 6.7	Ventana de impresión y/o cambios de componente en carretes.....	83
Fig. 6.8	Ventana para agregar un nuevo carrete en la base de datos.....	85
Fig. 6.9	Ventana de carga de rollos en alimentadores.....	88
Fig. 6.10	Ventana de recarga de alimentadores.....	90
Fig. 6.11	Ventana para quitar el rollo del alimentador.....	90
Fig. 7.1	Partes de la máquina Dek infinity.....	100
Fig. 7.2	Ventana de inicio de sesión de la máquina Dek "screen printer".....	102
Fig. 7.3	Botón en la pantalla "touch screen" para cerrar sistema.....	103
Fig. 7.4	Ventana de confirmación en el apagado de la máquina Dek.....	103
Fig. 7.5	Cubierta frontal del cabezal de impresión de la máquina Dek.....	106
Fig. 7.6	Ventana de aviso de operación peligrosa (a) subir cabezal, (b) bajar cabezal.....	107
Fig. 7.7	Soporte del cabezal de la máquina Dek (a) colocación, (b) extracción.....	108
Fig. 7.8	Cargado del solvente para la maquina Dek (a) quitar y colocar el tapón, (b) cargado.....	108
Fig. 7.9	Colocación de rollo de papel de limpieza de esténcil.....	110
Fig. 8.2	Menú principal de la máquina FCM-II.....	122
Fig. 8.3	Ventana de entrada de la máquina FCM-II.....	123
Fig. 8.4	Menú de programado de una orden de la máquina FCM-II	124
Fig. 8.5	Ventana de activación de un programa de orden.....	125
Fig. 8.6	Ventana de error en la máquina FCM-II.....	127

Fig. 8.7	Ventana de causas probables de error.....	127
Fig. 9.2	Menú principal de la máquina Topaz XI y Emerald.....	137
Fig. 10.2	Posicionamiento del alimentador a la base de cargado.....	152
Fig. 10.3	Perilla de selección de anchura del carrete.....	153
Fig. 10.4	Distancia necesaria de desprendimiento del recubrimiento del carrete.....	153
Fig. 10.5	Direccionamiento de la cubierta del riel del carrete de componentes.....	154
Fig. 10.6	Ajuste del posicionamiento del componente mediante los botones de avance y retroceso.....	154
Fig 10.7	Cargado de alimentador a la máquina colocadora de componentes de "SMT".....	155
Fig. 10.8	Seccionamiento de los carretes con tijeras.....	156
Fig. 10.9	Secuencia para la colocación del carrete a utilizar en la base portátil.....	156
Fig.10.10	Secuencia para la colocación del carrete por terminar con el carrete nuevo.....	157
Fig.10.12	Secuencia para remover la base del carrete.....	157
Fig.10.13	Carrete listo para ser colocado al porta carrete.....	158
Fig.10.14	Colocación de los "magazines" en máquinas de "SMT".....	158
Fig. 11.1	Pantalla de diagnostico de la máquina Genrad GR228X.....	167
Fig. 11.2	Selección entre sound y no sound en el modelo Jaloro Resping.....	167
Fig. 11.3	Posicionamiento de la "PCB" en el "fixure".....	169
Fig. 11.4	"Scanneo" del número de serie de la "PCB" en ICT.....	169
Fig. 11.5	Ventana de fallo de la "PCB" en "ICT".....	170
Fig. 11.6	Ventana de paso de la "PCB" en el "ICT".....	170

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 5.1	Tabla comparativa de los capacidades de producción y ventajas entre máquinas.....	52
Tabla 5.2	Tabla de producción y demanda en el año de 1999.....	58
Tabla 5.3	Tabla de producción y demanda en el año del 2000.....	59
Tabla 5.4	Tabla de producción y demanda en el año del 2001.....	60
Tabla 5.5	Tabla Descripción de las actividades del diagrama de secuenciación.....	63
Tabla 5.6	Tabla del tiempo que requiere cada operación en el proceso de ensamble de la tarjeta Jaloro Resping y Satellite – T basado en el diagrama de secuenciación de la Fig. 5.2.....	63
Tabla 5.7	Ilustración de la reducción del numero de estaciones de 18 a 15 en base al “layout” de la Fig. 5.2, tiempo requerido en cada estación y numero de operadores requeridos.....	66
Tabla 5.8	Tabla del tiempo que requiere cada operación en el proceso de ensamble de la tarjeta Jaloro Resping y Satellite – T de la basado en el “layout” de la Fig. 5.7 y diagrama de precedencia de la Fig. 5.2.....	68
Tabla 5.9	Ilustración de la reducción del número de estaciones de 18 a 15 en base al “layout” de la Fig. 5.8, tiempo que requiere cada estación, y número de operadores requeridos.	70

APÉNDICES.

Apéndice A. Hoja de cargado de componentes de "SMT". Forma 25150M.

SCI SYSTEMS DE MEXICO S.A. DE C.V.									
HOJAS DE CARGADO DE EQUIPO SMT						E.C.O. No. CP028-01M			
CLIENTE:	PHILIPS					PAG 2 DE 4			
PRODUCTO:	MRP13111178-89751					FECHA DE ALTA:	09 DE MAR DE 2001		
PROD. NIP:	MAINS. NAPOLES					ULTIMA ACTUALIZACION:	09 DE MAR DE 2001		
VERSION:	REV. A					ORIGINO	Ing. Rene Prieto.		
LOS COMPONENTES PUEDEN CAMBIAR DE EQUIPO DE ACUERDO A LA PRESENTACION DE SU EMPAQUE									
PHILIPS NUMERO PARTE	NUMERO DE POSICION	DESCRIPCION	FACTOR DE USO	TIPO DE		EQUIPO COLO- CACION	LOCALIZACION	V.C.	
				ALMEN- TADOR	COMP- NENTE			CA.	EX.
9322127-79885	F1	IC 07H 58MCS3485DEC	1		ITF2_08	SC05	TOPAZ XG	1550	
2422543-01137	F3	RES XTLSM 27MHz KPCL 11FR	1		ITF2_16	CRYS	TOPAZ XG	1551	
93211248-56540	F5	ICSMK0416S1120DT-GR(SM5K)	1		ITF2_32	IC50	TOPAZ XG	7571	
9322143-76688	F8	ICSMK0416V129ACT-GR(SM5K)	1		ITF2_32	IC50	TOPAZ XG	7650	
2422543-01133	F11	RESKTAL 584J0025PCL 4FR	1		ITF2_24	CRYS	TOPAZ XG	1290	
9322130-77668	F15	ICALHEP2828PD (8700)	1		ITF2_24	SC20	TOPAZ XG	7402	
9322677-57518	F17	ICSM80C25888-CV5754B	1		ITF2_24	QFP44	TOPAZ XG	7853	
2422543-99012	F19	RESXTL 164006312 32P DSX151R	1		ITF2_24	CRYS	TOPAZ XG	1353	
2422540-88504	F22	RES CERAM 10M42CSTCC 10MG	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XG	1862	
9322186-47888	F24	DIAC 5M 5MTPA 270V(570)	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XG	6301	
9322126-62685	F26	DIORCEBAG10(G 100)	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XG	6200	
9322138-59888	F28	OPTOPSMPLP6274F1 (TCS)	2		ITF2_16	S04	TOPAZ XG	7301,7302	
9322964-58888	F30	DIO BRIDGE 1M668 9M	1		ITF2_12	S04	TOPAZ XG	6332	
9322968-82688	F32	IC SM LM 833 D (8700)	1		ITF2_12	S08	TOPAZ XG	7702	
9322807-40118	F34	IC SM 74 LVCM4040 (PHSE)	1		ITF2_16	S014	TOPAZ XG	7551	
2322762-82811	F36	PST 5M 2512 PRC 22 110 OHM	1		ITF2_12	RECT	TOPAZ XG	3118	
9322628-89118	F38	IC SM LICA 1320 AT8M2 (PHSE)	1		ITF2_12	S016	TOPAZ XG	7705	
9322148-29688 *	F108	IC07HSM429LV180DB-DEC	1		ITF2_32	SSOP48	TOPAZ XG	7574	
3198010-10031	F126	DIO SIG BAS318	1		ITF2_8	DIO	TOPAZ XG	6184	
3198020-10071	F127	DIO RES EQ0084-CH8	1		ITF2_8	DIO	TOPAZ XG	6186	
9322152-35688	F128	IC M24128-0VMNMT	1		ITF2_12	IC	TOPAZ XG	7570	
9322158-53671	P1	ICSMSTV0209	1		TRAY	QFP64	TOPAZ XG	7200	
9322165-88671	P2-3	ICSMRC224ATL-R8781-14	1		TRAY	QFP100	TOPAZ XG	7350	
9322140-25888 *	P4	IC07HSM429LV180DB-DEC	1		TRAY	SSOP48	TOPAZ XG	7574	
9211248-58301	P5-6	ICSMST1580CUT7.17	1		TRAY	QFP208	TOPAZ XG	7500	
9322158-83671	P21	ICSMSTV0209	1		TRAY	QFP64	TOPAZ XG	7200	
9322165-88671	P22-23	ICSMRC224ATL-R8781-14	1		TRAY	QFP100	TOPAZ XG	7350	
9322140-25888 *	P24	IC07HSM429LV180DB-DEC	1		TRAY	SSOP48	TOPAZ XG	7574	
9211248-58301	P25-26	ICSMST1580CUT7.17	1		TRAY	QFP208	TOPAZ XG	7500	

Forma de carga de componentes en TOPAZ
 Forma de carga de componentes en TOPAZ

Apéndice C Yield de línea. Forma 15060M.

SYSTEMS DE MEXICO SA DE CV
Preparado por Ingeniería de Calidad

FECHA: _____ CLIENTE _____

YIELD: _____

	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	TOTAL	
OBADAS																										
PIADAS																										
YIELD																										

100%
95%
90%
85%
80%

	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	TOTAL	
OBADAS																										
PIADAS																										
YIELD																										

100%
95%
90%
85%
80%

	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	TOTAL	
OBADAS																										
PIADAS																										
YIELD																										

100%
95%
90%
85%
80%

Apéndice D "Check list" de mantenimiento diario de la máquina Dek . Forma 25165.

ICI SYSTEMS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
PLANTA 28


CHECK LIST DE MANTENIMIENTO DIARIO DE SCREEN-PRINTER

EQUIPO No. _____ LINEA No. _____
A No. _____ A SEMANA No. _____ DE _____

ACTIVIDAD A REALIZAR	SEMANA No. _____							SEMANA No. _____							SEMANA No. _____						
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
P R I M E R T U R N O																					
S E G U N D O T U R N O																					

Apéndice E. Requisición de acción controlada, Forma 15003M.

SCI SYSTEMS DE MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA 28

REQUISICIÓN DE ACCIÓN CONTROLADA						
 Planta 28	Emisor	Fecha de emisión	No. de RAC Padre	No. de RAC		
	Clase	Forma	Unidad	Producto		
Severidad	Ru. (S/N) 9000	Código	Localización			
Exigencia	Procedimiento	ISO	Producto			
Descripción concisa de la No Conformidad, Violación, Área de Oportunidad de mejora, etc.				Responsable Nombre y Firma Departamento		
Análisis de las Causas				RAC Asignada a: Nombre y Firma		
Acción de Contención						
Item	Actividad	Responsable	Fecha			
Acción de Prevención						
Item	Actividad	Responsable	Fecha			
Fechas						
	Planeada	Real	Seguimiento	1	2	3
Respuesta			% Avance			
Revision Avance			Fecha actual			
Cierre			Fecha de Reprogramación			
Firma Responsable			Firma Emisor			
Firma Emisor			Firma Responsable			
Acción / Resultado Final, Evidencia, etc.				Fecha Actual	Fecha Reprog	Firma Con Firma Rev
Cierre del RAC						
Observaciones		Reviso (Emisor)		Aprobado (Calidad)		
		Nombre		Nombre Jacobo Romo		
		Firma		Firma		

GLOSARIO.

AC/DC: AC significa corriente alterna, y es la que se obtiene de los tomacorrientes de la casa. DC (corriente continua) es la que proveen las baterías de auto y las solares.

AGP: Advanced Graphics Port, puerto de computadora utilizado para colocar la tarjeta de video de la computadora, en la empresa se coloca un clip de plástico, para que en la estación de "Braket" de la línea de ensamble, la tarjeta se coloque en una base y mediante sensores active el mecanismo de un desarmador eléctrico para colocarle el chasis en la tarjeta.

BIOS: Sistema básico de entrada y salida, es una memoria eléctricamente programable donde se graban las máscaras de interrupción de las computadoras.

CAD: Representación gráfica de la tarjeta, donde con ayuda de una computadora y software es posible encontrar los puntos de prueba que se realizan a la tarjeta, y componentes faltantes.

Cámara de visión: Cámaras utilizadas en las máquinas de SMT Dek screen printer, FCM-II, Topaz XI, y Emerald para que con ayuda de los fiduciales, la máquina encuentre el origen de la tablilla y proceder a iniciar el proceso de ensamble.

Cinta tape to tape: Cinta utilizada para unir carretes en las máquinas de SMT, para evitar el para de las mismas.

Componente Activo: Dispositivo que no amplifica o interpreta la señal eléctrica por ejemplo resistencia, inductor o fusible.

Componente Pasivo: Dispositivo que amplifica o interpreta la señal eléctrica, por ejemplo transistor diodo, circuito integrado, estos dispositivos tienen una polaridad.

Controles de UTT vacumm: Controles de extracción del fixure de la máquina de ICT, se utiliza cuando se cambia de modelo de tarjeta.

Conveyor: Banda transportadora automatizadas.

ESD: Descarga electrostática, es una repentina redistribución de la carga estática, la cual puede dañar componentes sensibles.

Esténcil: Herramienta utilizada en la maquina impresora de pasta para proseso.

Feeder: Alimentador utilizado como porta carrete para el cargado de componentes en las máquinas de SMT FCM-II, Topaz XI y Emerald.

Fiduciales: Orificios prediseñados en la tarjeta con el proposito de darle un origen de trabajo a las máquinas de SMT, y la colocacion correcta de la pasta y componentes de SMT.

Fixure: Cama de pines removible (dependiendo del modelo a ejecutar) utilizada para la prueba de tarjetas en ICT.

Fixure ID: Identificación de la cama de pines removible

FVT: Equipo de prueba funcional.

HMU: Prueba que esta al final del proceso de ensamble y consiste en colocar el microprocesador (Pentium 4) en la tarjeta y verificar que funcione todos los periféricos de la computadora mediante un Software, es decir es la simulación de la tarjeta en completo funcionamiento.

Jumper: dispositivo utilizado para poner en corto dos terminales.

LAN: "Local Area Network" Red de Área Local, conjunto de computadoras, que transfieren información entre si, además de compartir recursos y programas, esta limitado a pequeño espacio geográfico como un piso de un edificio o un edificio completo.

Layout: Representación en papel de la distribución física de todas las máquinas y elementos de toda una línea.

Magazines: Bandejas utilizadas en la maquina de SMT Topaz XI y Emerald, para colocar componentes que no se pueden colocar en carretes debido a su arquitectura del componente de SMT.

MDS: Área de diagnóstico de tarjeta

Order: Orden de trabajo de la maquina FCM-II

Tickets: Papel impreso por la máquina de prueba de ICT donde marca las probables causas de falla en la tarjeta.

PAD: Punto de contacto entre el circuito impreso y el componente de SMT.

Pasta: Condición en que se encuentra la soldadura para proceso.

PCB: Tarjeta electrónica ensamblada o a ensamblar.

PCD: Puntos claves de decisión.

Pin Trough Hole (PIH): estación de trabajo donde operadores colocan componentes o conectores que la máquina colocadora de SMT no puede debido a la arquitectura del componente.

Pruebas Planares de In Circuit Test (ICT): Prueba en donde se realiza una verificación rápida a la tarjeta, chocando componentes faltantes, cortos, componentes equivocados.

Proflow: Cartucho que contiene la pasta, para la maquina impresora de pasta DEK screen printer.

Quantity: Cantidad.

RAC: Requisición de Acción controlada, es una forma que tiene objeto reportar algún proceso o comportamiento fuera de control y se define un periodo para su corrección, y se reporta de un departamento a otro.

USB: El bus USB (Universal Serial Bus) está destinado a ser el sustituto de los tradicionales puertos paralelo y serie, ya que permite la conexión de hasta 127 periféricos, con cambio "en caliente", sin apagar el ordenador o reconfigurarlo, ni tan siquiera sin salir de un programa abierto. Esto ha dado en llamarse como "plug and port".

Por otro lado, será posible enchufar ratones, cámaras digitales, altavoces, monitores, impresoras, etc.

SMD: (Superfece Mount Device) componente de SMT.

SMT: Tecnología de montaje superficial.

Scrap: Desperdicio, puede ser un conector con pines doblados, componentes de SMT, o incluso una tarjeta completa.

Screen Printer: Máquina colocadora de pasta y se encuentra al inicio del proceso de ensamble en de la tarjeta.

Search: control de búsqueda.

Servo: Motores de los brazos mecánicos de las maquinas de SMT.

SFDC: Sistema colector de datos en piso, Unidad colectora de datos, generalmente el sistema tiene conectado un lector óptico (lápiz o pistola) en su entrada, y sirve para recolectar toda la información de una tarjeta desde el inicio hasta el final del proceso mediante el código de barra individual en cada una de ella.

SMT: Tecnología de montaje superficial.

Status: Estado de la maquina, puede ser en espera de otra tarjeta, error o trabajando.

Storage Station: Estación de almacenamiento (carrito de Kanban).

Supplier part number Número de parte del fabricante.

SFDC: Sistema colector de datos en piso, Unidad colectora de datos, generalmente el sistema tiene conectado un lector óptico (lápiz o pistola) en su entrada, y sirve para recolectar toda la información de una tarjeta desde el inicio hasta el final del proceso mediante el código de barra individual en cada una de ella.

Yield: Medida en porcentaje del numero de tarjetas que son conformes, y se define como el cociente del numero de tarjetas conformes dividido entre el numero total de tarjetas producidas por hora.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Leonel López De León Ponce.

Naci en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas, un 3 de Marzo del año de 1979, soy hijo del Ing. Leonel López De León y la Sra. Juana Ponce Montaña, me gradúe en Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León de la carrera de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones en la generación 1996 2000, con Reconocimiento al Merito Académico; Inicie mi primera experiencia laboral en Septiembre del 2000, como técnico de diagnostico de tarjetas electrónicas, recibiendo un ascenso en Enero del 2001 al departamento de calidad; teniendo como experiencia un año en el mencionado departamento, el presente trabajo es para aspirar a la Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

