



FICHA TECNICA



MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE IMPRESIÓN Y PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS DE SEGURIDAD



ALCANCE GENERAL

Aplicable a equipos de alimentación y transporte, impresión digital en pliego y bobina, impresión híbrida, embellecimiento, conversión, troquelado, laminación, costura, perforación, inspección visual, codificación, grabado láser, RFID, personalización y acabado de documentos de identidad y seguridad.

OBJETIVO

Preservar la disponibilidad, precisión, seguridad y trazabilidad de los equipos mediante un esquema de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y de validación técnica, con evidencia suficiente para documentar cada intervención.



CONTINUIDAD OPERATIVA

Reducción de paros no planificados y recuperación controlada ante fallas.



CALIDAD DEL PROCESO

Conservación del registro, alineación, impresión, corte, codificación y acabado



SEGURIDAD TÉCNICA

Verificación de resguardos, interbloqueos, sensores, extracción y condiciones de servicio.



TRAZABILIDAD

Registro de alarmas, versiones de software, repuestos, ajustes, pruebas y liberación.



ENFOQUE DE MANTENIMIENTO

Ciclo recomendado para planear, ejecutar, comprobar y cerrar cada servicio.



TIPOS DE MANTENIMIENTO

TIPO	FINALIDAD	ACTIVACIÓN
Preventivo	Revisión, limpieza, ajuste, lubricación autorizada, calibración y sustitución programada de piezas de desgaste.	Por calendario, horas de operación, ciclos o volumen producido.
Correctivo	Identificación, aislamiento y corrección de fallas para restablecer el funcionamiento dentro de tolerancias.	Bajo evento, con soporte remoto o intervención en sitio.
Predictivo	Seguimiento de desgaste, ruidos, vibraciones, alarmas, desviaciones, tendencias y errores recurrentes.	Mediante inspecciones periódicas y análisis de registros.
Software y control	Revisión de HMI, RIP, bases de datos, conectividad, respaldos, versiones de software/firmware y registros.	En cada mantenimiento mayor, actualización o incidente.
Validación técnica	Pruebas de sensores, actuadores, estaciones de proceso, interfaces, producto final y operación de extremo a extremo.	Al cierre de cada servicio y antes de liberar producción.



PRINCIPIOS DE SEGURIDAD

Toda intervención debe ejecutarse por personal calificado, con aislamiento de energías y control de riesgos conforme a los procedimientos internos y al manual del fabricante. Las tareas en láser, alta tensión, hidráulica, neumática, calor, UV, partes móviles o sistemas de seguridad no deben realizarse sin autorización técnica.

INFORMACIÓN MÍNIMA PREVIA AL SERVICIO

- Identificación del equipo, módulo y versión de configuración.
- Horas de operación, volumen producido, último mantenimiento y piezas reemplazadas.
- Alarmas activas, historial de errores, síntomas y condiciones en que se presenta la falla.
- Materiales, sustratos, tintas, adhesivos, foil, herramientas o consumibles utilizados.
- Versiones de software, firmware, recetas, plantillas, perfiles y respaldos disponibles.
- Muestra maestra o criterio de calidad que servirá para liberar el proceso.



PROGRAMA PREVENTIVO ORIENTATIVO

La periodicidad final debe ajustarse a los manuales del fabricante y al régimen de operación.

FRECUENCIA	ACTIVIDADES PRINCIPALES	ACTIVACIÓN
Cada turno / diario	Limpieza superficial; retiro de residuos; revisión de fugas, alarmas, ruidos y vibraciones; inspección de resguardos; verificación de presión/temperatura; prueba de calidad inicial.	Operación y registro de turno.
Semanal	Limpieza de rutas de alimentación y transporte; rodillos, guías sensores; verificación de succión, tensión, alineación y extracción; revisión de consumibles y niveles.	Operación con apoyo de mantenimiento.
Mensual	Prueba de sensores y actuadores; inspección de bandas, rodamientos, guías y piezas móviles; revisión neumática, hidráulica y eléctrica; filtros, ventilación y chiller; respaldo de parámetros.	Técnico de mantenimiento.
Trimestral	Calibración de registro, visión, corte, impresión, codificación y láser; revisión de estaciones de proceso; análisis de desgaste; sustitución preventiva según ciclos; prueba de seguridad.	Técnico especializado.
Semestral	Inspección profunda; alineación de módulos; revisión de tableros, servos, bombas, válvulas, óptica, extracción y sistemas térmicos; actualización controlada de software; prueba de extremo a extremo.	Especialista / servicio autorizado.
Anual o mantenimiento mayor	Revisión integral de hardware y software; reemplazo de componentes críticos por vida útil; verificación metrológica; evaluación de productividad, calidad y seguridad; recertificación interna del equipo.	Especialista / fabricante o servicio autorizado.
Bajo evento	Atención de fallas, golpes, contaminación, cambio de material, pérdida de registro, caída de calidad, actualización, traslado o paro prolongado.	Correctivo o recalificación.

CRITERIO DE AJUSTE DE FRECUENCIA

Reducir los intervalos cuando existan operación continua, ambientes con polvo, uso intensivo de tintas UV o blancas, adhesivos, foil, residuos de corte, alta carga térmica, materiales abrasivos, cambios frecuentes de trabajo o variaciones recurrentes de calidad. Ampliarlos únicamente con evidencia de estabilidad y aprobación técnica.



ACTIVIDADES POR FAMILIA DE EQUIPO

Matriz consolidada de puntos críticos de revisión.

FAMILIA	COMPONENTES TÍPICOS	REVISIÓN DE MANTENIMIENTO
Alimentación y transporte.	Alimentadores de hojas y tarjetas, debobinadores, rebobinadores, apiladores, guías, succión, transportadores, mesas de empalme.	Limpieza; separación y arrastre; tensión; paralelismo; alineación; sensores; ejes y rodamientos; paro por fin de material; prueba continua sin atascos.
Impresión digital y suministro de tinta.	Cabezales, circuitos de tinta, bombas, filtros, desgasificación, recirculación de blanco, mantenimiento de boquillas, RIP y gestión de color.	Rutina de limpieza autorizada; patrón de boquillas; fugas; presión y flujo; filtros por vida útil; temperatura; perfiles; calibración; respaldo de trabajos y parámetros.
Impresión flexográfica y serigráfica.	Anilox, rodillos de placa, rasquetas, marcos, secadores UV, registro rotativo y semi-rotativo.	Limpieza; desgaste; presión; concentricidad; registro; condición de rasquetas y mallas; intensidad UV; ventilación y curado.
Embellecimiento, foil y laminación.	Cold foil, estampado en caliente, presión, platinas, adhesivos, rodillos, prensas caliente/frío y unidades de laminación.	Ruta de foil; tensión; presión; temperatura; limpieza de rodillos/platinas; alineación; adhesión; burbujas; arrugas; calidad del laminado o relieve.
Corte, troquelado y perforación.	Punzonado ID-1, troquel rotativo/semi-rotativo, corte lateral, refilado, separación de desperdicio y perforación de documentos.	Herramientas; filo; presión; hidráulica; registro; cilindros; rodillo yunque; navajas; guías; extracción de residuos; precisión dimensional.
Láser y extracción	Grabado, perforación y troquelado láser; óptica, cabezales, chiller, sistema de succión y extractor.	Limpieza óptica autorizada; potencia y enfoque; ventilación; filtros; ductos; chiller; interbloqueos; patrones de prueba; ausencia de humo o residuos anormales.
Visión, lectura y codificación.	Cámaras, iluminación, UV, OCR/OCV, códigos de barras, RFID, chip con/sin contacto, lectores y clasificadores.	Limpieza; enfoque; iluminación; referencias; plantillas; umbrales; lectura; rechazo; trazabilidad; correspondencia entre datos físicos y electrónicos.
Costura, plegado y acabado de libretas.	Alimentadores de guardas y visas, cabezal de costura, hilo, corte, hendido, plegado, formación de lomo, relieve y salida.	Agujas e hilo; tensión; sincronización; alineación; cuchillas; guías; presión; sensores; calidad de costura, pliegue, lomo y acabado final.
Sistemas auxiliares y control.	Electricidad, neumática, hidráulica, vacío, aire comprimido, chiller, tableros, servos, HMI, redes y monitoreo.	Fugas; presión; temperatura; conexiones; ventiladores; filtros; estado de cables; alarmas; servos; respaldo; usuarios; ciberseguridad operativa y registro de versiones.



NOTA SOBRE VIDA ÚTIL

Algunos consumibles y componentes se controlan por horas, ciclos, volumen de tinta o tiempo calendario. Los intervalos específicos deben conservarse en una matriz de partes de recambio vinculada al número de parte, fecha de instalación, contador del equipo, condición retirada y siguiente cambio previsto.

PUNTOS CRÍTICOS POR PROCESO

Aplicables a las configuraciones técnicas previamente documentadas.

1 PRODUCCIÓN DE TARJETAS ID



Punzonado: presión hidráulica, herramienta de cambio, precisión de alineación, guías servocionadas, residuos y cargadores.



Inspección: limpieza de cámaras e iluminación; verificación de impresión, superficie, UV, microtexto, holograma y clasificación.



Prepersonalización: transporte de tarjetas, codificación, lectores, grabado láser, extracción, OCR/OCV, códigos y comparación de datos.



2 PRODUCCIÓN DE LIBRETAS Y PASAPORTES



Intercalado y costura: alimentadores, separación de hojas, secuencia, corte lateral, puntada, tensión del hilo, visión y salida.



Laminación: entrada de juegos cosidos, suministro de cubierta, adhesivo termofusible, presión caliente/fría, alineación y salida.



Acabado: relieve, corte de 2-up a 1-up, hendido, plegado, formación del lomo, perforación y calidad final.



Serialización: apertura, giro de página, lectura RFID, visión, perforación láser, impresión, etiquetado y rechazo y trazabilidad.



3 IMPRESIÓN DIGITAL Y ETIQUETAS



Prensa en pliego: alimentación por succión, dúplex, apilado, cabezales, circuito de tinta, color, RIP y espectrofotometría.



Prensa híbrida en bobina: tratamiento corona, limpieza de banda, tensión, guía, impresión UV, flexografía, secado y rebobinado.



Embelllecimiento digital: cabezales, mantenimiento de boquillas, chiller, UV, aplicación de foil, presión y bobinado.



Conversión y acabado: embosado, estampado, serigrafía, flexografía, laminación, troquelado, desbarbe, refilado y doble rebobinado.



Troquelado láser: cabezales, óptica, extracción, lectura de códigos, cambio de trabajo, desbarbe, cuchillas y rebobinado.





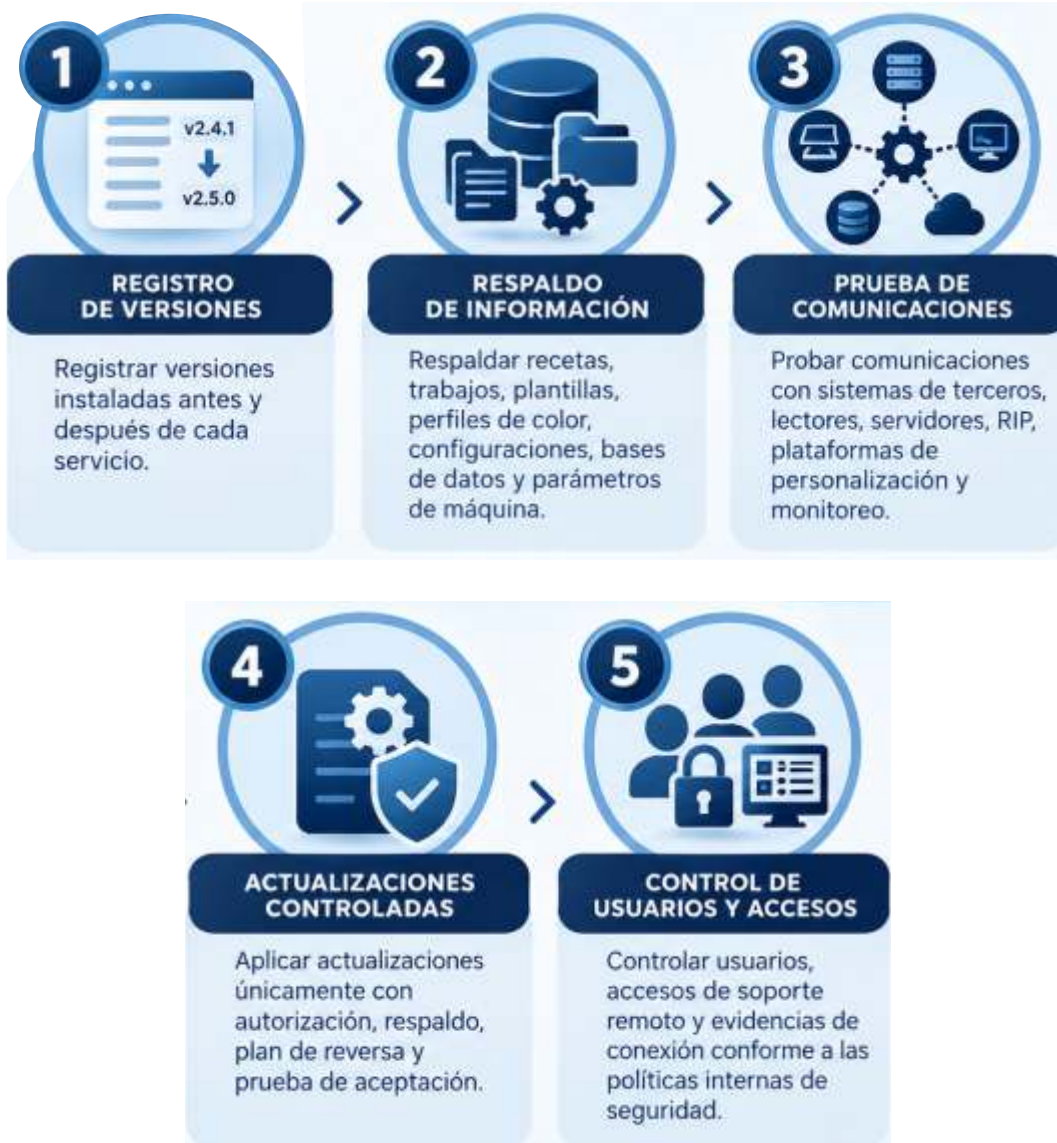
MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y SOPORTE

Proceso recomendado para reducir el tiempo medio de reparación.

ETAPA	ACTIVIDAD
Contención	Detener el proceso de manera segura, proteger producto y datos, aislar energías y evitar daños secundarios.
Diagnóstico	Revisar alarmas, registros, condiciones de proceso, muestras, sensores, actuadores, mecánica, utilidades, software y comunicaciones.
Escalamiento	Resolver localmente cuando esté autorizado; utilizar soporte remoto para software/diagnóstico; solicitar intervención especializada cuando la falla exceda el nivel interno.
Corrección	Ajustar, reparar o reemplazar componentes; documentar parámetros, piezas y versiones; evitar modificaciones no controladas.
Validación	Ejecutar prueba funcional, prueba de seguridad, muestra de calidad y operación de extremo a extremo antes de liberar.
Cierre	Emitir reporte, causa probable, acciones realizadas, pendientes, recomendaciones y actualización del historial del equipo.



CONTROL DE SOFTWARE Y FIRMWARE






GESTIÓN DE PIEZAS DE DESGASTE Y REPUESTOS

CLASIFICACIÓN	ACTIVIDAD
Críticas	Componentes cuya falla detiene la producción o afecta seguridad/calidad. Mantener disponibilidad prioritaria y trazabilidad.
De desgaste	Filtros, bombas, lámparas, cuchillas, agujas, hilos, rodillos, correas, sellos, rasquetas, herramientas y piezas sujetas a ciclos.
Electrónicas	Sensores, actuadores, tarjetas, fuentes, lectores, cámaras, elementos de control y comunicaciones.
Proceso	Herramientas de corte/punzonado, anilox, cilindros, platinas, óptica, cabezales y componentes de aplicación.



REGLA DE CAMBIO

No esperar a la falla cuando el fabricante establezca una vida útil, contador, volumen o condición límite. Cada reemplazo debe registrar número de parte, fecha, contador, motivo, pieza retirada, ajuste realizado y resultado de la prueba.



CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y LIBERACIÓN

La producción debe reiniciarse únicamente cuando el resultado sea verificable.

CRITERIO	CONDICIÓN DE LIBERACIÓN
Seguridad	Resguardos, interbloqueos, paros, extracción, temperatura, presión y señales de alarma operan correctamente.
Mecánica y transporte	Sin fugas, atascos, vibraciones o ruidos anormales; alimentación, alineación, tensión y salida estables.
Sensores y actuadores	Respuesta comprobada, ajustes documentados y ausencia de fallas intermitentes.
Proceso	Impresión, corte, costura, laminación, grabado, lectura, codificación, inspección o acabado dentro del criterio de referencia.
Datos y software	Versiones registradas, respaldos confirmados, comunicaciones y interfaces verificadas.
Calidad final	Muestra aprobada contra patrón, tolerancia o protocolo definido; rechazos clasificados correctamente.
Prueba integral	Ejecución de extremo a extremo con material representativo y condiciones controladas.
Documentación	Checklist, reporte, fotografías, parámetros, partes cambiadas, pendientes y autorización de liberación completos.



ALCANCE Y VALIDACIÓN

Los documentos fuente describen la necesidad de mantenimiento preventivo y correctivo, revisión de hardware y software, sensores, actuadores, piezas móviles, estaciones de codificación, láser y visión, capacitación, soporte remoto y pruebas de aceptación. Las frecuencias y actividades detalladas de esta ficha constituyen una propuesta técnica consolidada derivada de las configuraciones de los equipos; no sustituyen los manuales de mantenimiento, las fichas de seguridad, los procedimientos de bloqueo ni las instrucciones del fabricante.

ENTREGABLES MÍNIMOS POR SERVICIO



TIPOS DE MANTENIMIENTO

INDICADOR	USO
Disponibilidad	Tiempo operativo / tiempo programado
MTBF	Tiempo medio entre fallas
MTTR	Tiempo medio de reparación
Cumplimiento preventivo	Servicios ejecutados / servicios programados.
Reincidencia	Fallas repetidas dentro del periodo definido.
Calidad posterior	Producto aceptado, desperdicio y rechazos después del mantenimiento.