

Webinar

SPC VDA-AIAG 2026

(Riesgos ante las Core Tools & IATF)

Parte 2

**Ana Laura Ramírez &
Germán Sánchez**



Edición Americana (AIAG) — Referencia de este Webinar

Manual SPC AIAG-VDA, 1ª edición · ISBN 978-1-60534-543-1 · 177 páginas. Capítulo 6: cálculo de índices. Capítulo 7: desempeño de máquina (Tabla 7-1). Capítulo 8: modelos de distribución (Tabla 8-1).

Edición Alemana (VDA-QMC) — Numeración Desfasada

120 páginas. Los mismos contenidos aparecen como 7.8, 8.4/Tabla 8-1 y 9.5/Tabla 9-3.

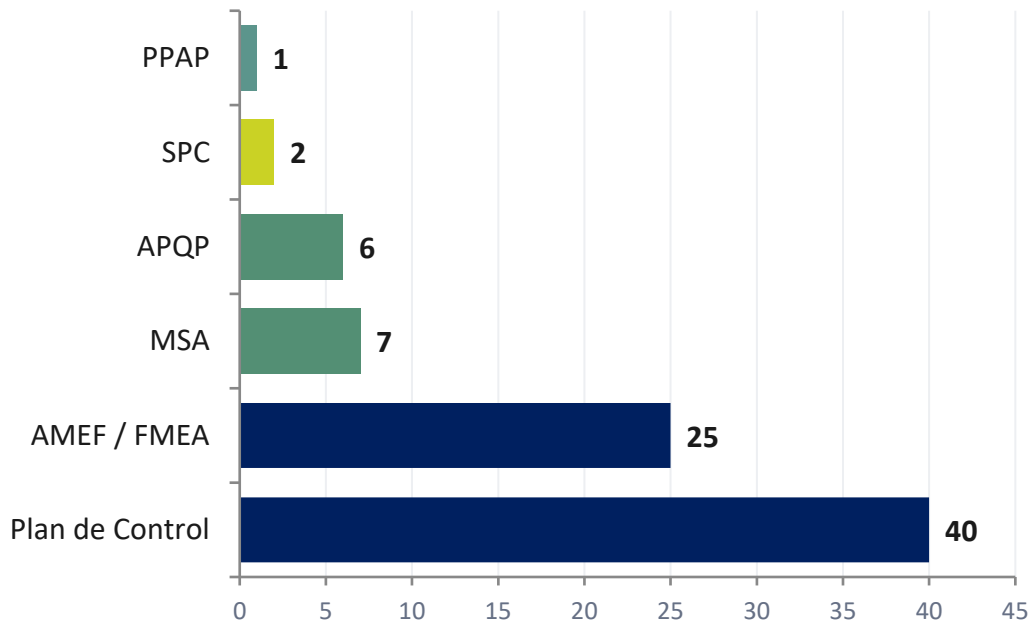
Nunca mezclar números de capítulo entre ediciones.

Citar «SPC cap. 7» sin declarar edición es una no conformidad documental esperando ocurrir.

FOREWORD.....	3
TABLE OF CONTENTS.....	4
1 SCOPE.....	6
2 STANDARDS AND GUIDELINES.....	7
3 TERMS AND DEFINITIONS.....	8
4 STATISTICAL PROCESS MANAGEMENT/CONTROL (SPC).....	14
4.1 Proactive Prevention over Reactive Detection.....	15
4.2 Process Improvement Cycle and Process Control.....	16
4.3 A Process Control System.....	18
4.4 Quality Control Loops.....	19
5 REQUIREMENTS FOR SPC APPLICATIONS.....	22
5.1 Introduction.....	22
5.2 Clear Product Specifications.....	23
5.2.1 Tolerancing and Responsibility Principles.....	24
5.2.2 Risk Analysis.....	27
5.2.3 Special Characteristics.....	28
5.3 Valid and Capable Measurement and Inspection Processes.....	28
5.4 Process Characterization.....	29
5.5 Production and Inspection Planning.....	30
5.6 Out-of-Control Action Plan (OCAP).....	30
5.7 Control Plan.....	31
5.8 Roles and Competencies in SPC.....	32
5.8.1 Roles in SPC.....	32
5.8.2 Competencies in SPC.....	34
6 OVERVIEW OF METHODS.....	38
6.1 Preliminary Remark.....	38
6.2 Difference between Performance and Capability.....	38
6.3 Machine Performance.....	40
6.4 Process Capability and Performance Studies.....	43
6.5 Quality Control Charts.....	46
6.6 Outliers: Definition and Handling.....	50
6.7 Overview Table.....	51
6.8 Calculating Capability Indices.....	53
6.8.1 Evaluation of the Statistical Distribution.....	53
6.8.2 Calculation of Capability and Performance Indices.....	54
7 MACHINE PERFORMANCE FOR RELEASING PRODUCTION FACILITIES.....	65
7.1 Preliminary Remark.....	65
7.2 Preparation.....	66
7.2.1 Sample Size.....	66
7.2.2 Material.....	67
7.2.3 Measuring System and Measurement Process.....	67
7.2.4 Operating and Production Conditions.....	67
7.2.5 Pre-Production Run (optional).....	67
7.2.6 Special Circumstances.....	69
7.3 Conducting the Machine Performance Study.....	70

1 Foreword.....	07
2 Scope.....	08
3 Standards and Guidelines.....	09
4 Terms and Definitions.....	10
5 Statistical Process Management/Control (SPC).....	13
5.1 Proactive Prevention over Reactive Detection.....	13
5.2 Process Improvement Cycle and Process Control.....	14
5.3 A Process Control System.....	15
5.4 Quality Control Loops.....	16
6 Requirements for SPC Applications.....	19
6.1 Introduction.....	19
6.2 Clear Product Specifications.....	20
6.2.1 Tolerancing and Responsibility Principles.....	21
6.2.2 Risk Analysis.....	23
6.2.3 Special Characteristics.....	23
6.3 Valid and Capable Measurement and Inspection Processes.....	23
6.4 Process Characterization.....	24
6.5 Production and Inspection Planning.....	24
6.6 Out-of-Control Action Plan (OCAP).....	24
6.7 Control Plan.....	25
6.8 Roles and Competencies in SPC.....	25
6.8.1 Roles in SPC.....	25
6.8.2 Competencies in SPC.....	27
7 Overview of Methods.....	29
7.1 Preliminary Remark.....	29
7.2 Difference between Performance and Capability.....	29
7.3 Machine Performance.....	30
7.4 Process Capability and Performance Studies.....	32
7.5 Quality Control Charts.....	33
7.6 Outliers: Definition and Handling.....	36
7.7 Overview Table.....	36
7.8 Calculating Capability Indices.....	38
7.8.1 Evaluation of the Statistical Distribution.....	38
7.8.2 Calculation of Capability and Performance Indices.....	38
7.8.2.1 General Geometric Method.....	39
7.8.2.2 One-Sided Specification Limits.....	40
7.8.2.3 Exceedance Proportion Method/z-Score Method.....	41
7.8.2.4 Comparison of the Methods.....	42
7.8.2.5 Within Capability.....	43

Conteo Q-Experts sobre el archivo integrado con ISO 9001 e IATF SIs de mayo de 2022



Enfoque:

Plan de Control domina: es el documento operativo de la norma — planificación, producción, liberación y control operacional.

AMEF:

Aparece por el pensamiento basado en riesgos y el desarrollo de producto y proceso.

MSA: siete menciones.

Mínimo en cláusulas, pero condición habilitante de todo dato estadístico.

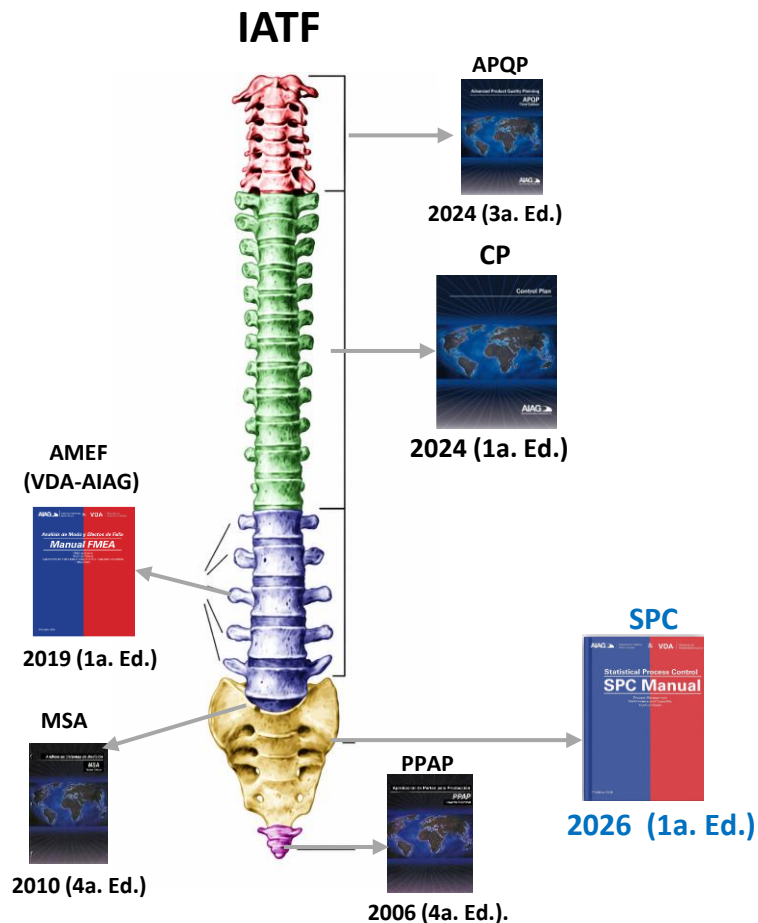
APQP y PPAP:

No se desarrollan: son metodologías AIAG y la norma las referencia cuando aplican o vía CSR.

SPC: dos menciones.

Este es el número que nos sorprende — y el que hay que explicar.

SGC es la columna vertebral de las organizaciones



Sección	Vértebras	Función principal
● Columna cervical	C1–C7	Soporta el peso de la cabeza y proporciona la mayor movilidad del cuello.
● Columna torácica (dorsal)	T1–T12	Brinda estabilidad al tronco y sirve de anclaje para las costillas.
● Columna lumbar	L1–L5	Soporta la mayor parte del peso corporal y transmite las cargas hacia la pelvis.
● Sacro	S1–S5 (fusionadas)	Une la columna vertebral con la pelvis.
● Cóccix	3–5 vértebras fusionadas (habitualmente 4)	Punto de inserción para músculos, ligamentos y parte del piso pélvico.

Relación de las CT con otros requisitos de IATF 16949:2016

	APQP	PPAP	AMEF	Plan de Control	SPC	MSA
Cláusula IATF 16949	7.1.3.1	7.5.3.2.1	4.4.1.2	7.1.3.1	8.5.1.1	7.1.5.1.1
	8.1	7.5.3.2.2	7.2.3	7.1.5.1.1	8.5.1.3	7.1.5.3.1
	8.2	8.3.4.4	7.2.4	7.2.3	8.6.4	
	8.3.2.1	8.4.3	7.5.3.2.2	7.2.4	9.1.1.1	
	8.3	8.5.6.1	8.3.2.1	7.5.3.2.2	9.1.1.2	
	9.1.1.2	8.6.1	8.3.3.3	8.3.4.3	9.1.1.3	
		9.1.1.1	8.3.5.1	8.3.5.2	9.1.3	
			8.3.5.2	8.5.1.1	10.3.1	
			8.5.1.1	8.5.1.3		
			8.5.6.1.1	8.5.6.1.1		
			8.7.1.4	8.6.1		
			8.7.1.5	8.7.1.4		
			9.1.1.1	8.7.1.5		
			9.1.1.2	9.1.1.1		
			9.2.2.3	9.1.1.2		
			9.3.2.1	9.2.2.3		
			10.2.3	10.2.3		
			10.2.4	10.2.4		
			10.3.1			

Nota: Cuando las organizaciones no estén adheridas o en cumplimiento con esta norma, se debe de considerar solo las referencias (cláusulas) que estén expuestos. Ejemplo ISO 9001.

Contar menciones textuales es sólo la mitad del análisis. Una herramienta puede ser exigida sin ser nombrada. Al mapear las cláusulas cuyo cumplimiento depende de cada herramienta, el cuadro cambia radicalmente.

Core Tool	Cláusulas IATF Relacionadas	Interpretación
AMEF (AMEF)	19	Define <i>qué</i> se controla.
Plan de Control	18	Define <i>cómo</i> se controla.
SPC	8	Sólo 2 menciones directas, pero 8 cláusulas dependientes. Aquí está el elemento crítico.
PPAP	7	Concentrado en aprobación, cambios y conservación de registros.
APQP	6	Concentrado en planificación y desarrollo.
MSA	2	Mínimo en cláusulas, pre-requisito de todo dato estadístico.

📌 El hallazgo principal: SPC se menciona 2 veces en IATF 16949, pero condiciona 8 cláusulas.
La diferencia se explica de una sola manera: el SPC entra a la norma a través del Plan de Control.

El hallazgo que sostiene todo en la operación

2

menciones directas de SPC
en IATF 16949

8

cláusulas cuyo cumplimiento
depende del SPC

La diferencia sólo se explica de una manera

**El SPC no entra a la norma por su
propio nombre.**

Entra a través del Plan de Control.

Por eso un auditor rara vez pide «muéstrame tu SPC»; pide el Plan de Control y desde ahí audita método, frecuencia, muestra y plan de reacción.

Consecuencia directa: un cambio de manual SPC se manifiesta en auditoría como un Plan de Control desactualizado — no como un problema de estadística.

8 Cláusulas de Impacto de SPC en la norma IATF 16949

Un auditor IATF rara vez pedirá «muéstrame tu SPC». Pedirá el Plan de Control y desde ahí auditará el método de control, la frecuencia, el tamaño de muestra y el plan de reacción. El SPC se audita indirectamente.

Cláusula	Tipo de Relación	Evidencia Objetiva Esperada
8.5.1.1	Plan de Control	Método de control estadístico declarado; vinculación con análisis de riesgo de proceso.
8.5.1.3	Trabajo estandarizado	Control de características especiales ejecutado como está escrito.
8.6.4	Liberación	Evidencia estadística del proveedor cuando ese es el método acordado.
9.1.1.1	Desempeño del proceso	Estudios de proceso; mantenimiento de capacidad; plan de reacción ante pérdida de capacidad o inestabilidad.
9.1.1.2	Identificación de herramientas estadísticas	Herramientas estadísticas incluidas en APQP, AMEF-D, AMEF-P y plan de control.
9.1.1.3	Empleo de conceptos estadísticos	Personal que comprende variación, control, capacidad y consecuencias del sobre-ajuste.
9.1.3	Análisis de datos	Uso de información estadística en la toma de decisiones.
10.3.1	Mejora continua	Mejora sustentada en datos del proceso.

1

La norma separa estabilidad de capacidad (9.1.1.1)

IATF exige plan de reacción ante pérdida de capacidad y ante inestabilidad — son dos cosas distintas. La lógica condicional del nuevo manual SPC (Cp/Cpk sólo si el proceso fue evaluado como estable) no es una novedad: la norma ya distinguía ambos estados. [VERIFICADO]

2

El plan de reacción vive en el Plan de Control, no en el SPC

El Anexo A de IATF lista el plan de reacción entre los elementos obligatorios del plan de control. El manual SPC coloca el OCAP como la porción de reacción del plan de control (sección 5.6, p. 35 Manual). [VERIFICADO]

3

El tipo de gráfica y sus límites son contenido del Plan de Control

El manual SPC (p. 36 Manual) establece que el plan de control define el tipo de gráfica de control y sus límites. Elegir la gráfica no es decisión de piso: si la gráfica en línea no coincide con el Plan de Control, hay desviación contra 8.5.1.1 y 8.5.1.3.

4

El Plan de Control es lo primero que pide el auditor

Con 40 menciones y 18 cláusulas asociadas, es el documento de mayor densidad normativa de IATF. Cualquier cambio metodológico que no aterrice en él es, para efectos de auditoría, un cambio que no ocurrió.

Todo el contenido de esta sección fue cotejado contra el de las 177 páginas del manual SPC AIAG-VDA, 1ª edición. (Las referencias de página son del Manual.)

Core Tool	Menciones	Páginas Manual SPC VDA-AIAG	Densidad del Vínculo
Control Plan	14	8, 26, 27, 32, 33, 35, 36, 38, 88, 105	MUY ALTO — sección propia (5.7)
AMEF / AMEF	5	32, 34, 37	MEDIO — dentro del análisis de riesgo
MSA	3	11, 31, 33	ALTO en peso, bajo en menciones — sección propia (5.3)
PPAP	1	49	BAJO en frecuencia, decisivo en contenido
APQP	0	—	NULO como sigla

Condición, No Recomendación (p. 33)

«Sin sistemas de medición validados el SPC no puede aplicarse de manera confiable.» El manual lo plantea como condición habilitante. Todo proceso de medición que genere datos para SPC debe estar validado y bajo control estadístico.

Vínculo con IATF 16949 (p. 33)

El manual invoca expresamente a IATF 16949: debe verificarse la capacidad del proceso de inspección para todos los equipos identificados en el plan de control. Cláusula 7.1.5.1.1 delega el método a los manuales de referencia.

Lo que el Manual NO Dice

El manual no fija umbrales de %GRR ni de ndc. No aparecen los criterios de 10% / 30%. Los delega en AIAG MSA y VDA Volumen 5, que son documentos distintos con metodologías distintas. Citar estos umbrales como requisito del manual SPC es sobreatribución.

El manual SPC describe el plan de control como el fundamento de toda aplicación de SPC — documento central y multidisciplinario, desarrollado dentro de la planeación avanzada de la calidad, que cubre todos los pasos del proceso, las características del producto y los parámetros que afectan la calidad.

→ Estrategia Global de Control (p. 35 Manual)

Define procedimientos de aceptación inicial y liberación del equipo de producción, con mención expresa de condiciones de *pre-launch* y *safe launch*.

→ OCAP como Porción de Reacción (Sección 5.6, p. 35 Manual)

El plan de acción fuera de control se vincula a la porción de reacción del plan de control y debe mantenerse actualizado conforme el proceso cambia. Incluye responsabilidades de ajuste, escalamiento y bitácora de proceso.

→ Elementos por Característica (p. 36 Manual)

Clasificación de la característica · Métodos de medición e inspección · Tamaño de muestra y frecuencia · Tipo de gráfica de control y sus límites · Acciones ante situación fuera de control.

→ Trazabilidad del Estudio de Capacidad (p. 88 Manual)

El muestreo del estudio de capacidad debe ser trazable y consistente con el plan de control. Durante el estudio, la producción debe correr en condiciones normales y conforme al plan de control.

Priorización del Monitoreo (pp. 31-32 Manual)

Ninguna organización puede monitorear todas las características con SPC, y hacerlo no sería razonable desde el punto de vista del negocio. El monitoreo debe priorizarse. El análisis de riesgo se apoya en métodos como el AMEF, remitiendo explícitamente al manual AIAG-VDA de AMEF para criterios de prioridad de tarea y evaluación de riesgo.

En producción en serie, el SPC se aplica típicamente sólo a las características identificadas como importantes para la calidad del producto y el desempeño de manufactura.

Roles en la Caracterización (p. 37 Manual)

El desarrollador de producto determina la relevancia funcional de la característica (AMEF-D). El planificador del proceso determina la probabilidad de producir piezas al borde del límite de especificación (AMEF-P).

Lo que el Manual NO Dice

El manual no menciona la Prioridad de Acción (AP) ni ningún umbral de AP que dispare la obligación de aplicar SPC.

La cadena «*AP alto obliga a gráfica de control*» es una interpretación razonable de la práctica, pero debe declararse como criterio profesional, no como requisito del manual.



En auditoría de segunda parte, sostener un requisito con la fuente equivocada destruye la credibilidad del sistema completo.

La única aparición de PPAP resuelve un problema concreto: qué reportar cuando arranca la producción en serie y todavía no hay piezas ni tiempo suficientes para que todas las influencias hayan actuado.

Etapa	4M Observadas	Muestreo	Índices
Desempeño de Máquina	Fijas / mantenidas constantes; sólo variación de máquina	50–100 piezas	Pm / Pmk
Desempeño Preliminar (VDA 4 / PPAP inicial)	Observación parcial	Mín. n=125, mín. k=25 subgrupos	Pp / Ppk (aún no evaluado como estable)
Desempeño o Capacidad del Proceso	Todas: material, método, máquina, entorno, persona	Mín. n=125, mín. k=25 subgrupos	Cp / Cpk si estable; Pp / Ppk si aún no

Regla que hay que mencionar con todas sus letras!!!

Un proceso que no ha sido evaluado como estable NO puede reportar Cpk.

La estabilidad deja de ser un comentario del estudio y pasa a ser la condición que decide el nombre del índice.

Resultado de la Búsqueda en el Manual

- Cero ocurrencias de «APQP»
- Cero ocurrencias de «Advanced Product Quality Planning»
- Una ocurrencia de «advanced quality planning» (minúsculas), p. 35 Manual, como el marco dentro del cual se desarrolla el plan de control

El manual conecta con la planeación avanzada sólo por vía indirecta: descripción del plan de control como documento desarrollado dentro de la planeación avanzada de la calidad; mención de pre-launch y safe launch; y la sección 5.8 de roles que asigna responsabilidades a figuras de fase de desarrollo.

Implicación Crítica

Si en un material formativo o en una auditoría se afirma que «el manual de SPC exige que el sistema SPC se planee desde APQP», esa afirmación no tiene respaldo textual en el manual.

La fuente correcta está en IATF 16949, cláusula 9.1.1.2, que exige verificar que las herramientas estadísticas apropiadas estén incluidas como parte del proceso de planificación avanzada de la calidad, en el AMEF de diseño, en el AMEF de proceso y en el plan de control.

[VERIFICADO EN IATF]

Ninguno es estadístico: todos son documentales o de competencia

- | | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Nomenclatura | Pm/Pmk, Pp/Ppk y Cp/Cpk dejan de ser intercambiables. Toca a la vez Plan de Control, expediente PPAP y reporte mensual al cliente. |
| 2 | Plan de reacción | 9.1.1.1 lleva años exigiendo reacción ante inestabilidad. El OCAP no crea un requisito nuevo: vuelve imposible de esquivar uno viejo. |
| 3 | Sobreatribución | «El SPC exige $\%GRR \leq 10\%$ », «exige planear desde APQP», «AP alto obliga a carta»: las tres son razonables y ninguna es citable como requisito del manual. |
| 4 | Competencia | 9.1.1.3 se audita por entrevista, no por registro de capacitación. Sin recapitación real, es hallazgo casi garantizado, y arrastra 7.2.3 y 7.2.4. |
| 5 | Transición | Coexistirán proyectos con lógica anterior y nueva, y cada CSR fija sus umbrales y su calendario. Sin declarar qué edición aplica a qué proyecto: 7.5.3.2.2 y 8.5.6.1. |

El Problema de la Convivencia

Durante la transición coexistirán proyectos aprobados bajo la lógica anterior y proyectos nuevos. A eso se suma que los CSR de cada cliente fijan sus propios umbrales y sus propios calendarios de adopción, y que el manual ofrece valores objetivo sólo como ejemplo.

Si el procedimiento interno no declara qué edición aplica a qué proyecto y desde qué fecha, la organización queda expuesta en:

- 7.5.3.2.2 — Control documental
- 8.5.6.1 — Control de cambios

Valor Añadido: Software Estadístico

El manual cita la cláusula 7.1.5.2.1 (p. 164 Manual): todo software relacionado con producción utilizado para el control de producto y proceso debe someterse a validación / verificación.

Este es un punto de auditoría real y frecuentemente descuidado al migrar plantillas y macros por el cambio de manual. Documentos vigentes con edición no declarada y versiones conviviendo en piso son hallazgos inmediatos.

IA GENERATIVA



1 Diseño e ingeniería

Diseño generativo y optimización topológica de piezas; estilo e interiores; prototipado virtual.



2 Datos sintéticos

Imágenes de defectos raros (poros en die casting, soldadura SMT) para entrenar visión.



3 Calidad y Core Tools

Borradores de AMEF, planes de control, 8D y reportes PPAP; apoyo a la causa raíz.



4 Manufactura

Instrucciones de trabajo generadas y traducidas; optimización de parámetros; alertas explicadas.



5 Cadena de suministro

Escenarios de demanda; apoyo a cotización y RFQ; lectura de contratos y CSR.



6 Posventa y cliente

Asistentes de diagnóstico y manuales; análisis de garantías y NTF; asistentes en el vehículo.

De la teoría a la práctica

La Inteligencia Artificial
amplifica la disciplina
técnica que ya existe.

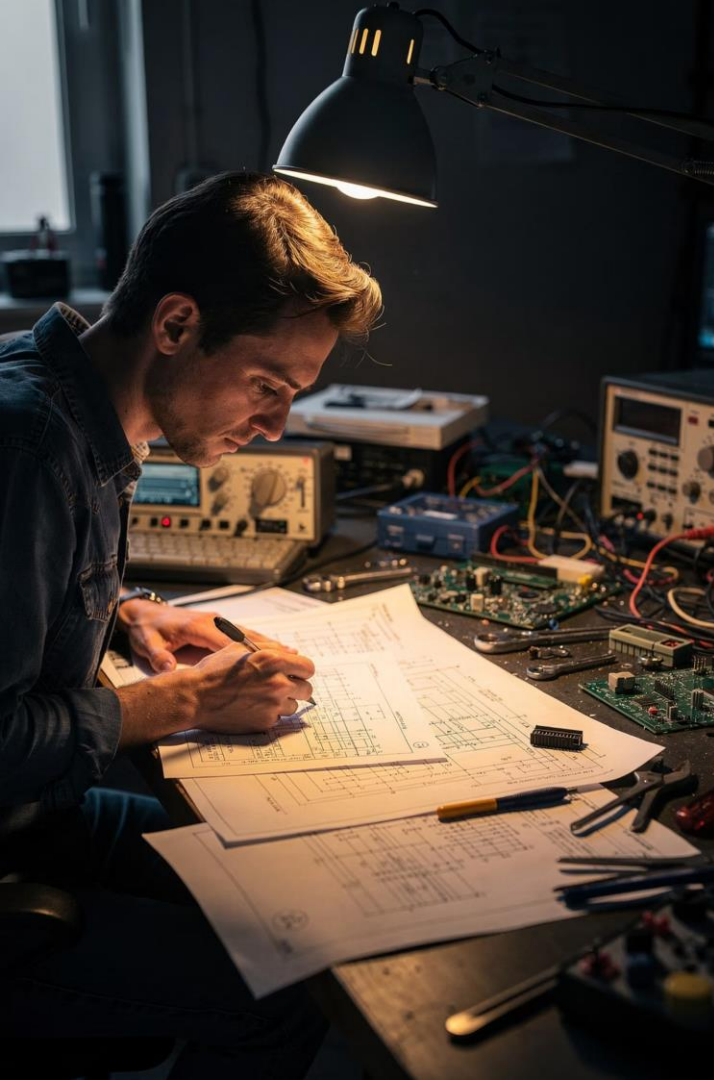
No la sustituye.

Con datos disciplinados, análisis
sólidos y **VERIFICADOS!!**

acelera la detección, la documentación
y la mejora.

Sobre datos pobres y AMEF
de escritorio

Solo **GENERAS**
basura documental con apariencia
profesional más rápido.



«El manual de SPC no impone requisitos al SGC. IATF 16949 sí.
El manual cambia el *cómo*; la norma sigue exigiendo el *qué*.»

El Riesgo No es Estadístico

Se materializa en Planes de Control desactualizados y en planes de reacción que no distinguen inestabilidad de fuera de especificación.

El Riesgo es Documental

Documentos con edición no declarada, versiones conviviendo en piso y software estadístico sin validar bajo 7.1.5.2.1.

El Riesgo es de Competencia

Personal que no puede explicar por qué reporta el índice que reporta. La cláusula 9.1.1.3 se audita por entrevista, no por documento.

Webinar Gratuito
Riesgos de la IA
en las Core Tools



Jueves 20 de agosto 2026
11:00 hr (hora centro)

¡Gracias!

Cualquier duda o comentario,
estamos a sus órdenes:

 paola.ruiz@q-experts.com.mx

 +52 (222) 5714560 / +52 (222) 168 0862

 www.q-experts.com.mx