

## Notas de la Dirección

### Sinergias e integración de ISO 9001:2000 y Lean-Six sigma

El pasado 28 de Agosto Master Lock de Nogales nos abrió sus puertas una vez mas para llevar a cabo nuestra conferencia mensual , donde tuvimos la oportunidad de escuchar a Guillermo Ciudad con el tema “Sinergias e integración de ISO 9001:2000 y Lean Six sigma”, en esta ocasión mas de 40 profesionistas de la localidad asistimos a la Sala Universidad de Master Lock para conocer un poco de la estrategia que utilizó Master Lock para integrar ISO 9001:2000 con Lean Six Sigma, siendo ISO 9001:2000 utilizado por esta empresa como una plataforma para apoyar su proceso de implementación de Lean Six Sigma, el tema fue de gran atractivo para nuestros participantes ya que se deprendieron una serie de preguntas y comentarios sobre el tema.

Por este medio le agradecemos Master Lock y particularmente a Guillermo sus atenciones y el compartir sus experiencias en este campo con las personas que asistimos a esta conferencia.

Con Master Lock fueron cuatro las empresas que compartieron con todos nosotros sus experiencias acerca del tema de “Six Sigma” donde cada una de ellas presentó el tema con un enfoque diferente lo cual fue de mayor provecho para todos los que tuvimos la oportunidad de asistir a ellas.

### Curso de Ingeniero de Calidad Certificado “CQE”

El pasado 30 de Agosto dio inicio otro curso de Ingeniero de Calidad Certificado en las instalaciones de la empresa Sonitornies, donde contamos con participación de personas de diferentes empresas de nuestra localidad. Uno de los objetivos de nuestros estudiantes es el obtener la certificación como ingeniero de calidad “CQE”.

### Verónica Guerrero

Presidente 2003 – 2004

**Nota – Este boletín y eventos próximos de ASQ Ambos Nogales estarán disponibles en la siguiente página de internet:**  
[www.asq707.org](http://www.asq707.org)

### EN ESTE BOLETÍN:

Pág.	Contenido
1	Notas de la Dirección
1	Artículo – Errores del Operador - Tiempo para una Nueva Visión
3	Conferencia Mensual <i>Metrología – Determinación de la incertidumbre</i>

*Eduardo Ricaud*  
**Metrología y Pruebas**

### Artículo

## Errores del Operador - Tiempo para una Nueva Visión

J.M. Juran

[Resumen, este y otros artículos de Juran los encontrará en <http://www.juran.com/>- VR]

Las convicciones actuales de los gerentes acerca del error del operador son, en su mayoría, creencias sin ningún fundamento que han resistido a datos que las contradicen o teorías competentes.

Con respecto al tema del error del operador, los resultados obtenidos por medio de tareas, encuestas, votaciones en mis cursos de Administración del Control de la Calidad me ha convencido que a pesar de todos los programas, carteles, cartas compromiso, pláticas animadoras y demás recursos empleados, muchas compañías se han estado involucrando en una guerra sin saber claramente quién es el enemigo.

No existe el conocimiento cuantitativo acerca de la naturaleza de los errores, así, no debe sorprender si los gerentes parecen aferrarse a cosas vanas, panaceas o al oropel de la demagogia. Para ellos, tales programas están perfectamente alineados con sus axiomáticas creencias, y por tanto, completamente lógicas.

Este es muy buen momento para concentrarse en el tema y ensamblar los datos provenientes de hechos y necesarios para identificar y cuantificar los elementos que componen lo que llamamos simplemente "error del operador".

### Concepto del Autocontrol

Para muchos, la motivación del operador es el punto de partida para tratar con estos errores. En la industria moderna el punto de partida *no es* la motivación del operador, sino el concepto del *autocontrol*, se prepara un trabajo para lograr que el responsable del trabajo sea auto-suficiente. Le proveemos con los medios necesarios para realizar su trabajo asignado y después le hacemos responsable de la obtención de los resultados. Tenemos claro que son los resultados, pero hemos sido menos claros en insistir acerca de la definición de "los medios necesarios" para llevar a cabo el trabajo, p. ejemplo, los *criterios del autocontrol*. Éstos consisten de los siguientes elementos:

1. Los medios para saber qué es lo que se supone debe hacer.
2. Los medios para saber si él(ella) está haciendo lo que se supone debe hacer.
3. Los medios para cambiar lo que él(ella) está haciendo si esto no está conforme con lo que se supone debe hacer.

*Continúa en la página 2*

## GRUPO DE DIRECTORES

### **PRESIDENTE**

**VERÓNICA GUERRERO SILVA**

INGENIERO DE CALIDAD  
GRUPO CHAMBERLAIN  
Tel.: 311-1400 Ext. 5995

Email: [veronica.guerrero@grupochamberlain.com](mailto:veronica.guerrero@grupochamberlain.com)

### **VICEPRESIDENTE / PRESIDENTE ANTERIOR**

**ULISES ROSAS**

GERENTE CONTROL DE DOCUMENTACIÓN  
C.R. BARD  
Tel.: (520) 281-1471 Ext. 3046 / 311-0800 al 311-0809

Email: [ulises.rosas@crbard.com](mailto:ulises.rosas@crbard.com)

### **TESORERO**

**MARIO AGUILAR**

INGENIERO DE CALIDAD  
ITT CANNON DE MÉXICO  
Tel.: 311-0050 Ext. 5654

Email: [Mario.Aguilar@itt.com](mailto:Mario.Aguilar@itt.com)

### **SECRETARIO**

**JUAN RIVERA CASTAÑEDA**

GERENTE DE CALIDAD  
AMPHENOL - OPTIMIZE  
Tel. : (520) 397-7024 / 311-1600 Ext. 7024

E-mail: [jrivera@amphenol-optimize.com](mailto:jrivera@amphenol-optimize.com)

### **COORDINADOR DE OBTENCIÓN DE METAS (SMP)**

#### **VP CERTIFICACIÓN / EDUCACIÓN**

**ERIC SMITH RAMÍREZ**

GERENTE DE CALIDAD (CPD)  
GRUPO CHAMBERLAIN  
Tel.: (520) 761-5603 / 311-1400 Ext. 5603

E-mail: [eric.smith@grupochamberlain.com](mailto:eric.smith@grupochamberlain.com)

#### **VP PROGRAMAS**

**ING. MARTÍN BALTÍERREZ**

ING. DE CALIDAD  
AMPHENOL - OPTIMIZE  
Tel. : (520) 397-7136 / 311-1600 Ext. 7136

E-mail: [mbaltierrez@amphenol-optimize.com](mailto:mbaltierrez@amphenol-optimize.com)

#### **VP MEMBRESÍAS**

**FERNANDO QUIÑONES VÉLEZ**

GERENTE DE CALIDAD  
C. R. BARD INC.  
Tel.: (520) 281-1471 Ext. 3122 / 311-0800 al 311-0809

Email: [fernando.quinones@crbard.com](mailto:fernando.quinones@crbard.com)

#### **VP LOGÍSTICA**

**JAVIER ÁLVAREZ TAMAYO**

INGENIERO DE CALIDAD  
MOTOROLA DE NOGALES  
Tel. : 311-1100 Ext. 3546

Email: [MGIF0867@motorola.com](mailto:MGIF0867@motorola.com)

#### **VP PUBLICIDAD/PUBLICACIONES (NEWSLETTER)**

**VÍCTOR F. REYES CRUZ**

ASOCIADO ISO/QS 9000  
TRAINIX  
Tel.: 314-1454

Email: [victorreyes@prodigy.net.mx](mailto:victorreyes@prodigy.net.mx)

	Fechas	
Certificaciones de ASQ	Límite	Examen
<b>CQE</b> Quality Engineer	Oct 3	Dic 6
<b>CQA</b> Quality Auditor	<b>2004</b>	
<b>CSQE</b> Software Quality Engineer	Abr 2	Jun 5
<b>CQIA</b> Quality Improvement Associate	Oct 1	Dic 4
<b>CCT</b> Calibration Technician	Sep-5	Oct 18
<b>CRE</b> Reliability Engineer	<b>2004</b>	
<b>CQM</b> Quality Manager	Ene 9	Mar 6
<b>CQT</b> Quality Technician	Ago 20	Oct 16
<b>Six Sigma</b> Black Belt		
<b>CQA-Biomedical</b> Quality Auditor-Biomedical		
<b>CQA-HACCP</b> Quality Auditor-HACCP		
<b>CMI</b> Mechanical Inspector		

Errores del Operador ...

*Continúa de la página 1*

Si **no** se proveen estos elementos, los errores resultantes se clasifican como **controlables por la gerencia**. Si hemos proporcionado todos y cada uno de estos elementos, los errores resultantes se clasifican como **controlables por el operador**, y es entonces oportuno hablar de la motivación.

En cualquier situación específica, es importante saber si estamos enfrentando con errores controlables por la gerencia o controlables por el operador. Estos dos tipos difieren bastante tanto en los métodos de diagnóstico, así como en los de solución. Para uno de ellos nos enfocamos principalmente en los diseños, procesos, métodos, instrumentos y otras características de la "situación", usando las herramientas de la ciencia, ingeniería y administración. La otra clase requiere enfocarse principalmente en el operador, usando herramientas de las ciencias del comportamiento.

A través de mis cursos me he convencido que hay (en la mayoría de las empresas) muy pocos estudios para determinar las proporciones de los errores controlables por el operador y los controlables por la gerencia. Sin embargo, ha habido suficientes datos que nos permiten afirmar que, en general, cerca del 20% de todos los errores son controlables por el operador, con variaciones entre compañías y especialmente, entre procesos. Cada compañía debería saber su propia situación, global así como en sus subdivisiones más importantes. Sin este conocimiento, la estrategia para la reducción de errores es ciega – los gerentes realmente no saben contra qué están peleando.

#### **Teoría Gerencial del Error del Operador**

Los siguientes datos provienen de mis cursos de Administración del Control de Calidad al contestar estas dos preguntas

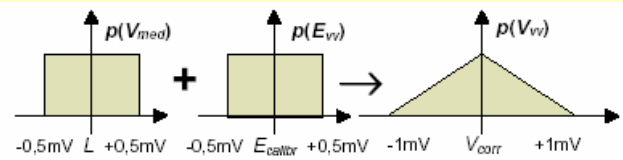
1. En general, sus colegas gerentes ¿están de acuerdo con la teoría de la **indiferencia** del

*Continúa en la página 3*

# CONFERENCIA MENSUAL METROLOGÍA

## Determinación de la Incertidumbre

Eduardo Ricaud – Metrología y Pruebas



Lugar: **Molex, S.A. de C.V. – Parque Industrial Nuevo Nogales**  
Fecha y hora: **23 de Septiembre a las 18:00 horas**

Entrada Libre

### Acerca del Expositor

**Ing. Eduardo Ricaud Gamboa** - Eduardo es egresado del ESIME-IPN como ingeniero en comunicaciones y electrónica y obtiene su título en 1981. Su experiencia incluye la superintendencia de calidad en Motorola (1973-75) y gerencias de ingeniería en la empresa Memorex (posteriormente Unisys) entre 1984 y 1988. Cuenta con una vasta experiencia académica en el área de electrónica, principalmente, en el Instituto Tecnológico de Nogales en el que ha impartido materias como Mediciones Eléctricas y Electrónicas durante 8 años e Instrumentación Industrial en los últimos tres años.

También, ha atendido varios cursos relacionados con la metrología como: metrología en movimiento, mediciones eléctricas con equipo multifunción, la metrología como herramienta de competitividad para el México del siglo XXI, calibración con balanzas de presión y estimación de incertidumbre, entre otros, en el Centro Nacional de Metrología en Querétaro, QRO. y participó en el Taller regional sobre normas de eficiencia energética y etiquetado en América Latina en la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. en agosto del 2000.

Desde 1991 Eduardo es el Gerente General de Metrología y Pruebas una empresa líder en servicios de medición y calibración.

### Errores del Operador ...

Continúa de la página 2

comportamiento industrial? (ejemplo, *los trabajadores no muestran entusiasmo por un buen trabajo porque simplemente la gente no es buena*) o ¿están de acuerdo con la teoría **artesanal**? (ejemplo, *los trabajadores no muestran entusiasmo porque los gerentes no han diseñado trabajos industriales de manera que se les parezcan muy interesantes*).

En 12 encuestas de cursos (Estados Unidos, 1964–1967), de 552 colegas gerentes participantes, 209 (40%) sentían que los colegas gerentes estaban de acuerdo con la teoría de la *indiferencia*, y 313 (60%) sentían estaban de acuerdo con teoría *artesanal*.

(Los resultados en cursos internacionales muestran diferencias interesantes. Esa es otra historia).

2. Si Uds. (los gerentes asistentes a los cursos) estuvieran a cargo una planta totalmente nueva, ¿la administrarían conforme a la teoría de la *indiferencia* o la *artesanal*?

De 129 asistentes, votaron: 121 (94%) escogería operar bajo la teoría artesanal, y 8 (6%) escogería operar bajo la teoría de la

indiferencia.

De estas encuestas, mi conclusión es que:

1. La gerencia de las compañías difieren ampliamente en sus creencias acerca de qué causa el comportamiento industrial adverso a los intereses de la compañía.
2. En un grado sorprendente, los gerentes que asistieron a los cursos no están de acuerdo con las creencias que ese momento tenían la gerencia de sus compañías.

Me parece evidente que un prerrequisito esencial de un programa motivacional es un entendimiento de (a) cuál es la actitud que prevalece en la compañía hacia la motivación del trabajador, y (b) hasta dónde esta actitud es realmente apoyada por los gerentes. Esto es importante, pues los gerentes toman decisiones sobre si confiar o no en los operadores, cuándo usar muchos o pocos inspectores, cuándo confiar en un sistema o en la gente, y estas decisiones están relacionadas con las creencias de los gerentes acerca de la motivación y programa motivacional es similarmente afectado por estas creencias.

Continúa en la página 4

### Subtipos del Error del Operador

Existe la necesidad de explorar más profundamente en la naturaleza misma del error del operador. Se piensa que los gerentes, una vez que han cumplido con los criterios del auto-control del operador, su trabajo está hecho y el resto depende del operador. En términos de la teoría organizacional, esta creencia está bien fundada. Sin embargo, en términos de obtener resultados, la creencia es una burda sobre-simplificación pues ignora las grandes diferencias entre las clases del error del operador.

Proponemos clasificar el error del operador en subtipos. Hay al menos tres tipos de éstos:

**Errores deliberados.** El operador está deliberadamente fracasando en cumplir. Él(ella) podría cumplir, pero no tiene la intención de hacerlo, por razones que son suficientes para él(ella).

**Falta de habilidad.** El operador está fracasando en cumplir pero *sin* intención. Está consciente de los errores que está haciendo, pero es incapaz de eliminarlos – no es lo suficientemente hábil.

**Inadvertidos.** No es solo un error no intencional; el operador tampoco se ha dado cuenta de que ha cometido un error.

Hay muy pocos datos sobre como se distribuyen estos subtipos de los errores del operador en de la industria, esto es un obstáculo para una buena estrategia para su eliminación, además, facilita a los gerentes concluir que todos los errores son deliberados y que muchos gerentes realmente lo crean.

### Errores Deliberados

Resultan de una gran variedad de razones personales: un atajo para facilitar el cumplir con algún estándar (costo, programación, etc.); una creencia que el estándar de calidad no tiene sentido; una manera de vengarse del jefe; y así sucesivamente. Algunas de éstas, quizá la mayoría, son el resultado de "buenas" intenciones en vez de maliciosas. Sin embargo, la lógica atrás de todas estas razones está basada en los *supuestos* del operador. Tratar de entender estos errores desde los paradigmas de los gerentes termina con una frustración o con la creencia certera en la **teoría X** (*indiferencia*) sobre la motivación del operador.

Para obtener respuestas objetivas, los gerentes necesitarían muestrear el pensamiento de los empleados. Esto implica contar con la ayuda de personal especialista y científicos de la conducta con el riesgo de obtener respuestas en la forma del lenguaje ininteligible del mundo de la psicología.

### Falta de Habilidad

En procesos controlables por el operador, es común encontrar que algunos operadores hacen consistentemente menos errores que otros. ¿Cuál es la causa de esta consistente diferencia? Las teorías y explicaciones tales como: los mejores operadores heredan la tradición por el buen trabajo; o están naturalmente mejor motivados; o traen la habilidad innata o tienen una

aptitud natural son, para mí, muy vagas. La razón de esta diferencia se descubre en el piso de la planta, no en la oficina. ¿Cómo? estudiando al detalle las como son realizadas las operaciones tanto por buenos como malos operadores. La mayoría de las veces se revela que uno hace algo que el otro no hace. Así, el "secreto" se hace saber a los gerentes con los recursos para llevar a todos los operadores hasta los mejores niveles de desempeño.

Esta técnica no está limitada a la mejora de la calidad; tiene una aplicación universal en otras funciones industriales así como fuera de la industria. En general, la técnica consiste de:

1. Medir el desempeño de varios operadores para descubrir quiénes son *consistentemente* los mejores y los peores.
2. Observar la práctica real de los operadores, tanto el mejor como el peor, para descubrir las diferencias en la práctica.
3. Verificar experimentalmente, para identificar cuáles de estas diferencias conducen en la práctica a la diferencia en los resultados.
4. Extender las mejores prácticas para todos los operadores por medio del re-entrenamiento, rediseño de los procesos u otros medios apropiados.

Lo importante está en el hecho de que ya existe una solución localmente, los "mejores" operadores de hecho ya han resuelto el problema, pero ese "modo" no es conocido por la gerencia y/o por los "peores" operadores y a veces ni siquiera el "mejor" operador lo sabe. En el problema de la falta de habilidad es más usual que uno encuentre la solución secreta a que se invente una nueva solución.

Estos estudios permiten llevar a todos los operadores a los mejores niveles de desempeño incluyendo a los etiquetados como incompetentes.

### Errores Inadvertidos

La característica distintiva para este subtipo, es que al momento del error el operador ni siquiera se da cuenta de su existencia sino hasta que algo le llama su atención, ya sea alguien más o alguna consecuencia evidente del error. Tales errores son inherentes a la naturaleza falible del animal humano (o al menos esa ha sido la experiencia de algunos de nosotros).

En oposición a la teoría de que la falibilidad humana no existe si hay suficiente motivación, los registros nos muestran que los humanos hemos sido falibles, incluyendo a los campeones; además, se han reducido los errores inadvertidos no por medio de la motivación sino por operaciones a prueba de errores. Las plantas que tienen procesos libres de errores mediante los dispositivos a prueba de error, se enorgullecen de ellos.

Continúa de la página 4

**Tabla I – Roles posibles del Operador en:**

Secuencia de Actividades	Errores controlables por			
	Gerencia	Operador		
		Deliberados	Falta de habilidad	Inadvertidos
Observar los errores	x	xx	x	–
Identificar causas potenciales de los errores	x	xx	x	–
Analizar y descubrir las causas reales	x	xx	x	–
Identificar posibles soluciones para las causas	x	xx	x	–
Analizar e identificar la solución óptima	–	xx	–	–
Aplicar la solución elegida	–	xx	x	–

xx El rol del operador es significativo, puede ser decisivo

x El rol del operador puede ser útil

- El rol del operador es incierto

El concepto a prueba de errores no se limita a soluciones para los errores inadvertidos, puede serlo para cualquier subclase de error, desde falta de habilidad hasta deliberados, o aún otro tipo de causas.

**Rol del Operador**

La eliminación de los errores, sean controlables por el operador o controlables por la gerencia, requiere que vayamos a través de una secuencia invariable de actividades:

1. Observar los errores a través de sus síntomas.
2. Identificar las causas de los síntomas.
3. Analizar para descubrir las causas verdaderas.
4. Identificar las soluciones potenciales para estas causas.
5. Analizar para descubrir la solución óptima.
6. Aplicar la solución elegida.

El operador puede tener un rol útil en la secuencia de actividades mostrada (ver Tabla I)

La tabla I refleja las condiciones más comunes encontradas en la práctica en Estados Unidos. Sería diferente de acuerdo a las condiciones en diferentes plantas. En una cultura radicalmente diferente como en los Círculos de Calidad japoneses la tabla tendría aún mayores diferencias dado que los operadores son entrenados en el uso de herramientas de análisis y motivados para tener proyectos que descubran las causas y soluciones para todos los tipos de error.

La Tabla I es general para cualquier compañía y si no refleja las condiciones de su compañía, modifíquela para que ajuste en sus necesidades. El punto es: *cualquier compañía puede evaluar la*

*utilidad del rol del operador así como las variadas combinaciones de los subtipos del error y las actividades necesarias para convertir los síntomas en soluciones.*

El operador puede contribuir no solo en los errores controlables por el operador, sino también los errores controlables por la gerencia. Sin embargo, en este caso, su contribución está más relacionada con la identificación de fallas en el sistema de auto-control. El operador, comúnmente, se encuentra en buena posición para descubrir estas fallas pues se las encuentra a cada rato: información incompleta; máquinas que necesitan mantenimiento; instrumentos no calibrados, etc.

El operador no solamente se da cuenta de estas fallas, él(ella) a menudo se lo hace saber al supervisor, algunas veces en esquemas de sugerencias o cosas parecidas. Más usualmente, el operador actúa a la defensiva para evitar que sea culpado por algo que está más allá de su control.

Algunas de las peores situaciones se encuentran en plantas donde los hallazgos del operador no tienen respuesta por parte de los supervisores. Esta falta de acción le dice al operador que la gerencia no está interesada en la calidad, sin importar lo que digan los carteles. De hecho, uno de los beneficios reales de las campañas de motivación es que la supervisión se ve forzada a tomar acciones para estas mismas fallas del sistema de auto-control.

**Conclusión**

El análisis mostrado aquí es necesariamente limitado. Algunas de las afirmaciones están apoyadas por muchos datos, pero la mayoría no lo está. Pero hay afirmaciones que pueden ser probadas por cualquier practicante que tenga un laboratorio en vivo y que realice un estudio de hágalo Ud. mismo.

La tarea principal de este artículo es urgir a los gerentes activos a investigar los hechos tales como:

- el estado del auto-control
- Las proporciones de los errores controlables por la gerencia y los controlables por el operador
- Las proporciones de los varios subtipos de los errores del operador.

Cualquiera que realice un estudio de este tipo, éste no solo es relevante para la situación real de su compañía, sino que también realiza una importante contribución a la práctica de sus gerentes colegas. Sus datos sobre hechos serán seguramente estudiados con interés. Aún más, nuestra experiencia nos muestra que cuando se recogen nuevos datos, se pueden desafiar las viejas creencias.

**Referencias**

Juran, J. M. Quality Control Handbook, Second Edition, pags. 10-15 a la 17. McGraw-Hill Book Co. 1982.  
 Juran, J. M. Quality Control Handbook, Second Edition, pags. 8-7 a la 8-35. McGraw-Hill Book Co. 1982.  
 Juran, J. M. The QC Circle Phenomenom. Industrial Quality Control, Enero 1967, pags. 329-336. ♦