

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN PARA APLICACIÓN DE UN EQUIPO ÓPTICO DE LUZ BLANCA EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ

Julieta Tiscareño^(1,2), Jorge Santolaria⁽²⁾, José A. Albajez⁽²⁾, Agustín Brau⁽¹⁾, Margarita Valenzuela⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Industrial, Rosales y Blvd. Luis Encinas S/N, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México.

⁽²⁾Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza, Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Calle María de Luna 3, C.P. 50018, Zaragoza, España.

Tel: (662) 189 16 10. Email: julietatiscare@gmail.com

Resumen: En este trabajo se presenta el desarrollo de un procedimiento específico para un equipo de medición óptica de proyección de luz blanca a partir de un procedimiento general de análisis de sistemas de medida utilizado en el sector automotriz, Manual de Referencia de MSA-4, tomando en cuenta la reciente normativa internacional existente para la verificación de este tipo de equipos. Se analizaron tres documentos, de los cuales se realizaron los ensayos definidos en ellos, con el fin de conocer el grado de integración posible entre los ensayos propuestos en ellos.

1. INTRODUCCIÓN

Los retos derivados de la producción a gran escala y con alta calidad, requieren de sistemas cada día más avanzados en medición de errores y los sistemas ópticos de metrología adquieren mayor importancia, especialmente en el sector automotriz. Debido a que estos equipos de medición son relativamente nuevos y se cuenta con normas muy generales, el principal objetivo consiste en desarrollar un procedimiento específico para un equipo de medición óptica de proyección de luz blanca a partir de un procedimiento general de análisis de sistemas de medida utilizado en el sector de automotriz, Manual de Referencia de MSA-4, tomando en cuenta la reciente normativa internacional existente para la verificación de este tipo de equipos, Recomendación técnica VDI/VDE 2634 y Norma ISO 10360-8:2013. Se analizaron sólo los ensayos aplicables al equipo utilizado para validar el procedimiento propuesto, escáner 3D de luz blanca estructurada *SIDIO Pro* de nub3d.

2. PROCEDIMIENTO PROPUESTO

El conjunto global de procedimientos estadísticos empleados en el Manual de Referencia de MSA-4 se dividen en cuatro grupos, 1) Determinación de la estabilidad: Gráficas de control \bar{X} & R , 2) Determinación del sesgo: Método de muestras independientes, 3) Determinación de la linealidad: Gráfica de linealidad y 4) Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad: Método de ANOVA.

En cada uno de ellos se realizó el método sugerido [1] y se analizaron los tres tipos principales de

errores que abordan las normativas internacionales, esferas, planos y longitudes, con los patrones y orientaciones especificados en ellas [2] [3].

2.1. Determinación de la estabilidad

En los tres tipos de error de medida que se analizaron se debe medir como mínimo 3 veces el patrón correspondiente y representar las medidas en gráficas de control \bar{X} & R .

2.2. Determinación del sesgo

En los tres tipos de error de medida que se analizaron se debe medir 10 veces el patrón correspondiente.

2.3. Determinación de la linealidad

Esta determinación sólo es aplicable a la medida del error de longitudes especificado en la norma ISO 10360-8:2013 ya que evalúa la diferencia de sesgos sobre el rango de medición. Para ellos se utilizó el patrón anteriormente especificado y las diez medidas se deberán realizar de acuerdo con las orientaciones especificadas en la norma, más tres arbitrarias.

2.4. Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

Se utilizaron las mediciones realizadas en el apartado 2.2, a su vez otro evaluador las repitió, obteniendo los valores de $n=5$, $k=2$ y $r=2$.

3. RESULTADOS

En la determinación de la estabilidad se obtuvo que el equipo es estable para los tres tipos de error de medida analizados. En la Figura 1 se muestran las gráficas obtenidas en el caso de esferas.



Figura 1. Gráfico de control X-barra (superior) y Gráfico de control Rangos.

En la determinación del sesgo se obtuvieron resultados satisfactorios en el caso de las esferas, que se muestran en la Figura 2.

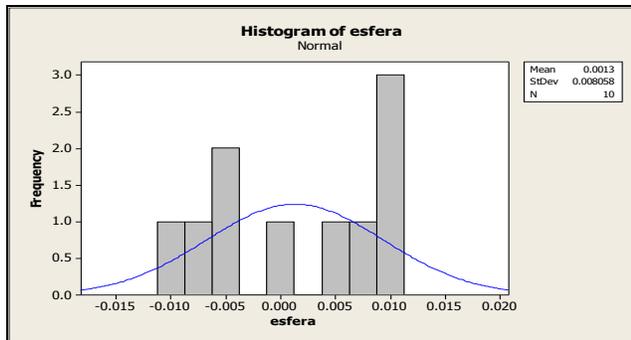


Figura 2. Histograma de esferas.

En la determinación de la linealidad, se obtuvo una recta ajustada similar a la recta de “Sesgo 0”, Figura 3, determinando que el equipo cumple con la linealidad en este tipo de medidas.

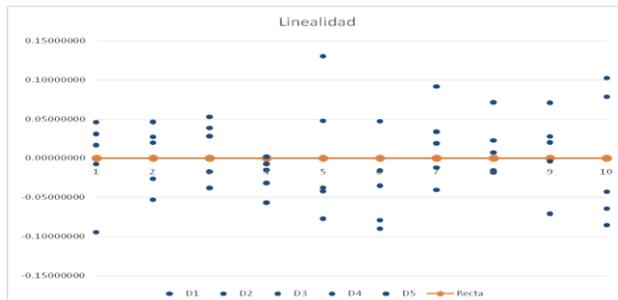


Figura 3. Linealidad.

En la determinación de la repetibilidad y reproducibilidad se concluyó que la interacción no era significativa para ninguno de los tres tipos de error que se analizaron. En la Figura 3 se muestra la gráfica obtenida en el caso de esferas.



Figura 3. Repetibilidad y reproducibilidad esferas.

4. DISCUSIÓN

La aplicación del procedimiento propuesto brinda al sector automotriz mayor seguridad a los procesos de gestión de calidad mediante un procedimiento específico para este tipo de equipos, a partir de uno general utilizado en el sector (MSA 4).

5. CONCLUSIONES

Al aplicar el procedimiento propuesto se cumple totalmente con la recomendación técnica VDI/VDE 2634-2. De forma inversa es necesario contar con los datos de las mediciones realizadas e incluir medidas adicionales, tres en el caso de longitudes y cinco en el de planos, para realizar únicamente la determinación del sesgo.

En el caso de la norma ISO 10360-8:2013, al realizar tres repeticiones del procedimiento, se tendrían los datos necesarios para realizar los cálculos especificados en la misma y cumplir totalmente con ella. De forma inversa, teniendo el informe de calibración basado en la norma ISO, sólo se tendrían datos suficientes para realizar la determinación de la linealidad.

REFERENCIAS

- [1] Chrysler Group LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation: Manual de Referencia de MSA-4 (Análisis de Sistemas de Medición). 2010
- [2] Verein Deutscher Ingenieure e. V.: Recomendación técnica VDI/VDE 2634. Düsseldorf
- [3] International Organization for Standardization: International Standard ISO 10360-8:2013