

TRAYECTORIA DE LAS MEDICIONES EN INGENIERÍA INVERSA DE PARTES Y COMPONENTES

Eusebio Jiménez López¹, Luis Andrés García Velásquez², Juan José Delfín Vázquez³, Baldomero Lucero Velásquez³, Víctor Manuel Martínez Molina⁴.

¹Universidad Tecnológica del Sur de Sonora- ULSA Noroeste- IIMM.

Dr. Norman E. Borlaug, Km 14 S/N, Valle de Yaqui, C.P. 85000, Cd. Obregón, Sonora, México.

²Universidad La Salle Noroeste.

³Instituto Tecnológico Superior de Cajeme.

⁴Innovación en Ingeniería de Manufactura y Mantenimiento S. de R.L MI.
6441104312, ejimenezl@msn.com

Resumen: En este artículo se presentan nueve procedimientos relacionados con la trayectoria que sigue la información geométrica y dimensional obtenida bajo el proceso de la Ingeniería Inversa de partes y componentes. Los procedimientos están agrupados en fases: extracción de la información, representación y uso de la información. Para la generación de duplicados representativos, confiables y útiles, es de mucha importancia que los alumnos de ingeniería y las empresas consideren de vital importancia la calidad de la extracción de la información dimensional, su procesamiento, validación, representación y utilización en la fabricación y pruebas en el duplicado.

1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Inversa se considera una de las tecnologías que proporcionan beneficios empresariales al acortar el ciclo de desarrollo de productos [1]. La Ingeniería Inversa es una estrategia de diseño común en la industria y es un concepto que en la literatura ha llegado a abarcar una gran variedad de actividades de ingeniería y diseño [2]. Por otro lado, la extracción de la información dimensional de la pieza a duplicar no es una tarea simple ni mucho menos es entendible la trayectoria que sigue dicha información durante todo el proceso de la Ingeniería Inversa. Es de mucha importancia que los alumnos de ingeniería y las empresas tengan en claro que la información geométrica y dimensional relacionada con el proceso de la Ingeniería Inversa tiene que ser obtenida (medida), procesada y representada con la mayor calidad posible y bajo métodos y procedimientos sistemáticos derivados de la experiencia y de definiciones formales, en donde las normatividades regulen la confiabilidad de las mediciones y su posterior utilización.

En este artículo se describen algunos procedimientos, derivados de algunas definiciones formales, relacionados con el proceso de la Ingeniería Inversa los cuales permiten sistematizar la extracción de la información de una pieza, el procesamiento de la misma y su utilización para fabricar y probar las equivalencias en el duplicado.

2. LA INFORMACIÓN DIMENSIONAL EN LA INGENIERÍA INVERSA

La Ingeniería Inversa es la aplicación sistemática de un proceso analítico - sintético guiado con el cual se busca determinar las características, propiedades y/o funciones de un sistema, una máquina o un producto o una parte de un componente o un subsistema. Su propósito principal es determinar cuando menos un modelo o una característica de un objeto o producto o sistema de referencia cuya información sea limitada, esté incompleta o no exista [3].

La Ingeniería inversa se desarrolla bajo la planeación y la ejecución de programas y procedimientos. Dichos procedimientos son:

2.1. Extracción y procesamiento de la información.

La extracción y el procesamiento de la información dimensional se realizan mediante cinco procedimientos [4]:

- 1) Del análisis preliminar a la generación de primitivas.
- 2) De la selección de los aparatos de medición al proceso de calibración de los instrumentos.
- 3) Operación de medición.
- 4) Del análisis de los datos a la representación de la información (representación de datos estadísticos).
- 5) Validación de la información.

2.2. Representación de la información.

Para el caso de información de partes y componentes, la representación de la información se guía por medio de la definición siguiente:

Un plano de fabricación es una representación esquemática física o digital del diseño de una parte o un conjunto de partes que pueden estar interrelacionadas entre sí, en términos de manufactura. Dicha representación contiene información geométrica y no geométrica de las partes y componentes, además, debe cumplir con las siguientes consideraciones:

- 1) La información geométrica y no geométrica (de manufactura, costos, etc), debe ser clara y lo más explícita posible.
- 2) La información debe ser objetiva (Esencialidad, grado de importancia de la información, otros).
- 3) La información debe estar completa, finita y bien definida.
- 4) La información debe estar normada.
- 5) La información debe estar libre de vaguedades y ambigüedades.

Esta definición permite sistematizar dos procedimientos:

- 1) De la interpretación de la información validada a la generación de primitivas geométricas.
- 2) De las primitivas geométricas a la normalización de la información en planos de fabricación.

2.3. Utilización de la información.

La información de los planos de fabricación se utiliza para crear y validar los duplicados. Los procedimientos relacionados son:

- 1) De la interpretación de los planos de fabricación a la generación del duplicado.
- 2) De la interpretación del duplicado a las pruebas de equivalencia.

3. RESULTADOS

Para que la información geométrica y dimensional de productos, obtenida por medio de la Ingeniería Inversa, pueda ser útil y funcional en la generación de duplicados, esta debe seguir una trayectoria basada en los nueve procedimientos descritos en la sección anterior. La información debe pasar por todas y cada una de las normatividades y los procesos estadísticos que requieren los procedimientos.

4. DISCUSIÓN

La aplicación de los nueve procedimientos al duplicado de partes es una ventaja operativa, ya que permite a los alumnos de ingeniería obtener información clara, confiable y fidedigna, basada en normatividades y en el procesamiento estadístico, de las piezas a duplicar. Una desventaja es la gran cantidad de pasos que tienen los procedimientos.

5. CONCLUSIONES

Los nueve procedimientos descritos en este trabajo, permiten una guía práctica y confiable para obtener duplicados útiles y representativos. Además, la extracción de la información se vuelve crítica pues se utiliza en toda la trayectoria del proceso de la Ingeniería Inversa. Finalmente, los procedimientos contextualizan y exponen a los alumnos de ingeniería la gran importancia que tienen la utilización de las normatividades y los procesos estadísticos, en aplicaciones de la Metrología.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las universidades y empresas que integran a las redes ALFA y de Manufactura y Mantenimiento por el apoyo brindado a este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] V. Raja, Introduction to Reverse Engineering. Reverse Engineering an industrial perspective. Springer Series in Advanced Manufacturing. Chapter 1, pp.1-9. 2008.
- [2] S. Curtis, S. Harston., C. Mattson. "The fundamentals of barriers to reverse engineering and their implementation into mechanical components". Res Eng Design. Vol 22., pp. 245–261, 2011.
- [3] E. Jiménez, G. Luna, C. Uzeta, L. García, S. Ontiveros, V. Martínez, B. Lucero, P. Pérez. Forward Design Process and Reverse Engineering Considerations. iNEER Special Volume: Innovations 2013 - World Innovations in Engineering Education and Research. Chapter 16, pp.197-207, 2013.
- [4] E. Jiménez, A. Luna, S. Ontiveros, A. López, L. García, G. Luna, V. Martínez, S. Pérez, E. Carrillo. "Uso de la Ingeniería Inversa en el desarrollo de procedimientos para la medición sistemática de componentes". Memorias del Simposio de Metrología, CENAM, pp. 1-6, 2012.