

# Análisis de la variación dimensional de piezas maquinadas mediante visión por computadora y descriptores de Fourier

*Analysis of the dimensional variation of machined parts using computer vision and Fourier descriptors*

MANUEL MERAZ MÉNDEZ<sup>a\*</sup>, ELVA LILIA REYNOSO JARDÓN<sup>a</sup>, MANUEL DE JESÚS NANDAYAPA ALFARO<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ingeniería Industrial y Manufactura, Doctorado en Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: al206585@alumnos.uacj.mx

---

## No. de resumen

5CP23-3

## Formato

Ponencia

## Evento

5.º Coloquio de Posgrados del IIT

## Presentador

Manuel Meraz Méndez

## Tema

Procesos Tecnológicos

## Estatus

Estudio en curso

## Fecha de la presentación

Mayo 26, 2023

---

## Resumen

En el proceso de fresado de contorno y perfiles, las herramientas producen marcas o variaciones diminutas en la superficie del área maquinada. Estas irregularidades son errores de forma, asociados con la variación en tamaño de una pieza y son conocidas como rugosidad. En este proyecto de investigación se propone, como técnica de medición de la rugosidad, un algoritmo capaz de analizar la variación dimensional del perfil en piezas fresadas mediante visión artificial y descriptores de Fourier (VA-DF). El método propuesto se basa en la extracción de firmas de imágenes de piezas maquinadas para ser analizadas mediante el algoritmo VA-DF. Este algoritmo transforma la imagen en el dominio del espacio  $f(s)$  al dominio al dominio de frecuencia  $F(U)$  para obtener el espectro de Fourier  $\xi(k)$  de la firma analizada con el objetivo de medir su variación dimensional  $r(n)$  en Hertz. Los resultados determinaron el proceso de mecanizado del perfil de contorno, la combinación de los parámetros de corte: velocidad de corte superficial ( $VC_s$ ), velocidad de avance ( $F$ ), profundidad de corte ( $h$ ) y fluido refrigerante influyen en la variación dimensional de la pieza. El enfoque propuesto contribuye al desarrollo de una nueva técnica para analizar la variación dimensional mediante la aplicación de la inteligencia artificial que resulta en un nuevo método de inspección por visión artificial más rápido, eficiente y con menor trabajo computacional para medir la rugosidad de piezas fabricadas por fresado.

**Palabras clave:** visión artificial; descriptores de Fourier; inspección; geometría; maquinado.

## Abstract

In the contour and profile milling process, tools produce minute marks or variations on the surface of the machined area. These irregularities are shape errors, associated with the variation in size of a part and are known as roughness. In this research project, as a roughness measurement technique, an algorithm capable of analyzing the dimensional variation of the profile in milled parts using artificial vision and Fourier descriptors (VA-DF) is proposed. The proposed method is based on the extraction of signatures from images of machined parts to be analyzed using the VA-DF algorithm. This algorithm transforms the image in the space domain  $f(s)$  to the frequency domain  $F(U)$  to obtain the Fourier spectrum  $\xi(k)$  of the analyzed signature in order to measure its dimensional variation  $r(n)$  in Hertz. The results determined the machining process of the contour profile, the combination of cutting parameters: surface cutting speed ( $VC_s$ ), feed rate ( $F$ ), depth of cut ( $h$ ) and coolant influence the dimensional variation of the piece. The proposed ap-

proach contributes to the development of a new technique to analyze the dimensional variation through the application of artificial intelligence that results in a new method of inspection by artificial vision that is faster, more efficient and with less computational work to measure the roughness of parts manufactured by milling.

**Keywords:** artificial vision; Fourier descriptors; inspection; geometry; milling.

#### **Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

#### **Financiamiento**

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento de este proyecto del Programa 005112 - Doctorado en Tecnología No. CVU: 250582.

#### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.