



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Ingeniería y Tecnología

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación

Maestría en Ingeniería Eléctrica

**“Diseño y Fabricación de un Sistema MEMS
Microfiltrante con Microbombas Electroestáticas para
Separación Bifásica de Fluidos”**

Tesis para obtener el grado de:

Maestro en Ingeniería Eléctrica

Ing. Israel Arroyo Avila

Bajo la dirección de la

Dr. José Mireles Jr. García

Ciudad Juárez, Chihuahua, Junio de 2014

Diseño y Fabricación de un Sistema MEMS Microfiltrante con Microbombas Electrostáticas para Separación Bifásica de Fluidos

Ing. Israel Arroyo Avila

Proyecto de tesis presentado como requisito para obtener el grado de:

Maestro en Ingeniería Eléctrica

Director:

Dr. José Mireles Jr. García

Línea de Investigación:

Microelectrónica

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Ingeniería y Tecnología, Departamento de Ingeniería Eléctrica y
Computación

2014

Diseño y Fabricación de un sistema MEMS microfiltrante con microbombas electrostáticas para separación bifásica de fluidos

Resumen

En este documento se presenta el diseño, fabricación y análisis de un microfiltro con microbombas electrostáticas capaz de retener partículas sólidas de dimensiones de hasta $4.5\mu\text{m}$ presentes en un fluido y el cual fue sometido a pruebas experimentales con el fin de determinar la eficiencia de filtración, así como corroborar el correcto funcionamiento en cuanto al desbloqueo de los microcanales del filtro. Las pruebas experimentales requirieron el diseño y fabricación, de forma paralela al proyecto, de una celda de prueba con el fin de brindar sujeción y una interfaz para las conexiones neumáticas a la entrada y salida del microfiltro. Las pruebas consistieron en experimentos donde se aplicó $\sim 5\text{bar}$ de presión manométrica a la entrada del filtro con el fin de crear flujo dentro de él. Los resultados de la eficiencia de filtración fueron obtenidos realizando un balance de masa de las partículas sólidas antes y después de la filtración; asimismo, evidencia visual fue obtenida con la cual se ha confirmado que las acciones de bombeo dentro de los canales del filtro efectivamente desbloquean estos mismos al remover las partículas sólidas retenidas y depositadas en su superficie. En base a los resultados obtenidos se hace evidente, además, la viabilidad del proceso de fabricación propuesto ya que se confirma que es posible fabricar los microcanales por medio de técnicas de grabado en seco y unión anódica que permiten obtener un flujo desde la entrada hasta la salida del microfiltro sin pérdidas de volumen de fluido y de presión hidráulica en el interior de los microcanales.

Palabras clave: MEMS, microfiltro, microbombas electrostáticas, separación bifásica, fluidos