



## **Desarrollo de una válvula neumática de control direccional 5/2 con accionamiento temporizado de doble acción**

Brandon Trejo Monroy<sup>1</sup>, Alan Ivan Hernández López<sup>1</sup>, Gilberto Aldahir López Olguín<sup>1</sup>, Víctor Elián Catalán Serna<sup>1</sup>, José Gerardo Benítez Morales<sup>1</sup> y Roel González Montes de Oca<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Pachuca. brandontrejomonroy777@gmail.com

En la actualidad, empresas heladeras como Helados Holanda, S.A. de C.V., producen una gran cantidad de helados a nivel nacional; de forma particular, se estima que la paleta MAGNUM® en sus seis versiones es producida a razón de 1.2 millones de unidades diarias y, resulta de interés para este proyecto que, su línea de producción, que consta de 10 etapas automatizadas en diferentes grados, aún requiere de la intervención de personal para realizar acciones de forma manual; tal es el caso de la etapa de enfriamiento, donde un operador determina el ingreso de cada lote a las cámaras de enfriamiento y al cumplir el tiempo de este proceso, el operador acciona nuevamente el mecanismo para retirar el producto congelado e ingresar un nuevo lote. Esta acción manual obliga la interacción del operador dos veces por ciclo y suele consumir un retardo de hasta tres segundos por vez, lo que se traduce en un tiempo sin producción de hasta 18.3 días por año. Para reducir estas pérdidas de tiempo se ha desarrollado un temporizador electrónico de doble ciclo de conexión y desconexión, el cual se ha integrado en los accionamientos de una Válvula Neumática de Control Direccional de cinco vías y dos posiciones (VNCD 5/2) de la marca HRE® Didactics. De esta forma los accionamientos temporizados, basados en dos timers con relevador temporizador programable digital, son configurables para generar retardos automáticos cíclicamente desde 0.1 segundos y hasta 999 minutos con una resolución de 0.1 segundos. Las señales de control generadas por el temporizador son reforzadas por una etapa de potencia basada en un módulo de conmutación a transistores MOSFET IRF520, el cual permite el cambio de posición de la VNCD 5/2 para comandar el actuador neumático de la etapa de enfriamiento. Esta VNCD 5/2 con temporizador integrado opera en un rango de voltaje final desde 5 volts de corriente directa (VCD) y hasta 24 VCD, además, la presión de aire comprimido que se puede gestionar alcanza los 8 bares, compatible con la presión de trabajo de seis bares en el área de enfriamiento. Esta es una solución para incrementar la producción de paletas hasta en un 4.9% al reducir los tiempos de espera del operador, además, permite liberarlo de este proceso para realizar actividades complementarias.