



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

# Facultad de Ingeniería de Sistemas y Electrónica

**Carrera Profesional de Ingeniería Electrónica**

**Informe de Suficiencia Profesional para optar el Título  
Profesional de Ingeniero Electrónico**

## **“CONTROL DIGITAL PROPORCIONAL INTEGRAL DERIVATIVO (PID) DE TEMPERATURA PARA PROCESOS DE MÁQUINAS INYECTORAS DE JUGUETES PLÁSTICOS”**

Bachiller:

**Ernesto Efraín Guevara Ventura**

**Lima – Perú**

**2016**

A mis padres que me  
brindaron su apoyo  
incondicional y  
especialmente a mi madre  
que me acompaña siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios por bendecirme y por haber hecho realidad que pueda dar el paso más importante para graduarme de ingeniero.

A la UNIVERSIDAD TÉCNOLOGICA DEL PERÚ por darme la oportunidad de seguir mi carrera profesional.

A mi coordinador de proyecto, Ing. Gabriel Tirado por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar mis estudios con éxito.

También agradezco a mis profesores por haber contribuido en mi formación, y en especial a mis profes el PhD. Huber Nieto e Ing. Moisés Gutiérrez, por sus consejos, su enseñanza y sobre todo por su amistad.

De igual manera agradecer a mi asesor, Mg. Pedro Huamán por su visión crítica en muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud como docente, por sus consejos, que me ayudaron a formarme como persona e investigador.

Son muchas las personas que han sido parte de mi vida como estudiante a las que les agradezco su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están presentes y otras están en mis recuerdos y en mi corazón.

A ustedes seres queridos, muchas gracias y que Dios los bendiga.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, trata del diseño de un controlador digital proporcional integral derivativo (PID) de temperatura de un calentador para procesos de máquinas inyectoras de juguetes plásticos. Este proyecto se encuentra dividido en cuatro capítulos.

El capítulo 1 contiene los aspectos generales del trabajo de investigación, como la definición de problema, la definición de los objetivos, alcances, limitaciones, justificaciones y estado del arte.

El capítulo 2 se presenta la fundamentación teórica el cual abarca, el sistema de control, la resistencia calefactora, sensores, modelamiento matemático, interfaz para circuito de potencia, microcontrolador y la máquina inyectora.

El capítulo 3 se verá el desarrollo de la solución el cual contiene el diseño del control de temperatura de la máquina inyectora de plástico y la simulación.

El capítulo 4 se aprecia los resultados obtenidos, el comportamiento del sistema de control. En este capítulo también se muestra el cronograma de actividades.

Por último se presentan las conclusiones obtenidas, también se presentan anexos.