

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**ESCUELA DE POST GRADO**

**ESPECIALIDAD DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**



**“DESARROLLO DE UN SOFTWARE EMPLEANDO  
LabVIEW® PARA EVALUACIÓN Y CÁLCULO DE  
PROCESOS TÉRMICOS”**

**Tesis para optar el Grado de:**

**MAGISTER SCIENTIAE**

**HIROKO INOURA**

**Lima – Perú**

**2007**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
ESCUELA DE POST GRADO

ESPECIALIDAD DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

“DESARROLLO DE UN SOFTWARE EMPLEANDO LabVIEW® PARA  
EVALUACIÓN Y CÁLCULO DE PROCESOS TÉRMICOS”

Tesis para optar el Grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

HIROKO INOURA

Sustentado y Aprobado ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. Gladys Tarazona Reyes  
PRESIDENTA

Dra. Carmen Velezmoro Sánchez  
PATROCINADORA

Mg.Sc. Miguel Araujo Vargas  
MIEMBRO

Dr. Milber Ureña Peralta  
MIEMBRO

Lima -- Perú

2007

## RESUMEN

Se desarrolló un software de evaluación de tratamiento térmico usando LabVIEW® (*Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench*) de National Instruments®. A partir de un archivo de registro de tiempo, temperaturas de retorta y punto más frío de alimento, el software detecta automáticamente los parámetros de temperatura de retorta, temperatura de agua de enfriamiento, temperatura inicial y final de calentamiento del alimento, intervalo de tiempo de registro, tiempo CUT y tiempo de proceso. A continuación calcula la letalidad por el método numérico de integración y los parámetros de penetración de calor para calentamiento y enfriamiento. Luego, permite la opción para la predicción del tiempo de tratamiento térmico ya sea por el Método General Revisado (RGM) de Simpson *et al.* (2003) o el método de Solución Numérica de Posición Aparente (APNS) de Noronha *et al.* (1995). Para un valor de esterilización definido, se predice el tiempo a la misma temperatura de retorta que el proceso original o para una temperatura alternativa. El software fue empleado para confirmar datos de procesos térmicos tomados de la literatura; los valores obtenidos con el software presentaron diferencias entre 1,0 a 14% para los tiempos calculados con el método RGM y entre 1,6 a 18% para el método APNS.

Se obtuvieron curvas de penetración de calor de papa envasada a dos temperaturas diferentes. A partir de estos procesos se usó el software para calcular los parámetros del tratamiento térmico y los tiempos de proceso para un determinado valor de  $F_0$ , a temperaturas diferentes que la del proceso original, por los métodos RGM y APNS.

Se realizaron los tratamientos térmicos para validar las predicciones, las que tuvieron en cuenta la temperatura de retorta promedio y el valor de  $F_p$  obtenido. Las predicciones para temperaturas de retorta más bajas que la original tuvieron menos errores que cuando el cálculo se hizo para temperaturas de retorta más altas

que la original. El método RGM tuvo menos error que el método APNS. El método APNS fue más sensible a los cambios en la temperatura original del proceso.