

Desarrollo de un sistema Software/Hardware para el control de la alimentación de terneros

F. Soto¹, A. Mateo¹ y J. Jiménez¹.

¹ Universidad Politécnica de Cartagena, Dpto. de Tecnología Electrónica, Campus Muralla del Mar s/n, 30202 Cartagena (Murcia). pencho.soto@upct.es

Resumen

En la actualidad, los alimentadores automáticos de terneros ofrecen una tecnología que permite obtener beneficios para la correcta nutrición y la gestión de los terneros. Sin embargo no terminan de ser aceptados debido a que desde el punto de vista del ganadero tienen deficiencias y opciones poco útiles además de un alto coste por unidad. En este trabajo se ha conseguido realizar el diseño completo de un alimentador automático de terneros atendiendo a las especificaciones planteadas por los ganaderos. De esta forma este sistema tiene grandes posibilidades de ser aceptado por la comunidad ganadera y ser implementado de forma sencilla en instalaciones de cría de terneros.

Palabras clave: terneros, alimentador, RFID, software, control.

Development of a Software/Hardware system for controlling feeding calves

Abstract

Currently, automatic feeders calves provide a technology that allows for proper nutrition benefits and management of calves, however they are not fully accepted. From the point of view of cattle rancher have deficiencies and some useless options besides a high cost per unit. In this work we have managed to make the complete redesign of an automatic feeder calves accordance with the specifications submitted by cattle ranches and thus this system has great potential to be accepted by the farming community and be implemented easily in breeding facilities of calves.

Keywords: calves, feeder, RFID, software, control.

INTRODUCCIÓN

Hasta hace unos pocos años la alimentación de los terneros se reducía a usar unos calderos especiales con chupeta para darles así la leche, y esta tarea requería de mucho tiempo por parte del ganadero. Por ello en los últimos años se incorporó la tecnología a ese ámbito (Jensen, 2004; Sockett et al., 2011; Von Keyserlingk et al., 2004) surgiendo las alimentadores o nodrizas automatizadas comerciales.

Estos equipos, comercializados por las principales marcas de suministros ganaderos, no terminan de ser aceptados por los ganaderos y sus ventas son muy bajas. Esto se debe principalmente a que las nodrizas desde el punto de vista del usuario final tienen muchas deficiencias y excesivas opciones para una tarea tan sencilla. A continuación se detallan los motivos por los cuales estos alimentadores de terneros no terminan de funcionar.

1. Están diseñadas para el suministro de leche en polvo, dejando como opción la alimentación con leche natural, que es la preferida por los ganaderos
2. Dispone de un sistema de suministro de medicamentos, sistema que en muchas ocasiones no puede ser eliminado por el ganadero a la hora de adquirir el equipo. Los ganaderos prefieren suministrar ellos mismos los medicamentos, ya que así pueden llevar un control personalizado a cada individuo.
3. Mal diseño de su sistema de retención del ternero.
4. La configuración del equipo se realiza mediante una consola de manejo nada intuitivo.

Entonces... ¿Una máquina capaz de actuar como una nodriza y alimentar de forma automática a los terneros en crecimiento no es viable?

La respuesta a esa pregunta es que si, si es posible un equipo automático que realice esa actividad y que al mismo tiempo sea aceptada por el cliente. La solución radica en suprimir todo aquello que los ganaderos consideren superfluo, y añadir todo aquello que si consideran positivo o imprescindible en estos equipos. En la Tabla 1 están agrupados los cambios llevados a cabo en el nuevo diseño con respecto al comercial. Con estos cambios se logra una notable diferencia con los alimentadores comerciales actuales y no solo en lo que respecta al desempeño de su actividad, sino también en el ámbito económico.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección se describirá el diseño estructural del alimentador (ver Figura 1), la electrónica de la unidad central de control, así como el interfaz de usuario del software de gestión y control desarrollado.

Alimentador

El concepto principal es crear un alimentador totalmente compacto y móvil. Para ello se planteó crear una estructura de acero donde vaya todo lo necesario para su funcionamiento, desde el retenedor hasta el tanque de la leche, pasando por todo el equipo y sistema de bombeo, y controladora. Para añadirle a toda la estructura movilidad, se diseñó para ser elevada con un tractor u otro medio. Las partes que forman la estructura del alimentador están recogidas en el Fig. 1.

Electrónica de control

La electrónica de la unidad de control está formada por un dispositivo Arduino Yun que opera como maestro y un Arduino Micro que opera como esclavo además de una placa diseñada para la interconexión y funciones auxiliares. La funcionalidad de cada una de las partes de la unidad de control están recogidas en el Tabla 2, mostrando la Figura 2 una imagen real de ésta.

Interfaz-Aplicación software PC

La aplicación software del sistema es una herramienta fundamental a la hora de unir la nodriza con el usuario, en este caso el ganadero. La aplicación debe cumplir ciertas funciones básicas para el control de la nodriza, así como muchas otras esenciales para llevar a cabo una buena supervisión de los terneros, y convertirse así en una aplicación sencilla de usar y útil en este sector.

Para conseguir estos objetivos se ha seleccionado el lenguaje de programación C dentro del entorno de programación LabWindows®, que permite realizar el diseño del interfaz de trabajo con amplias posibilidades graficas dentro del objetivo de conseguir un

entorno visualmente agradable para el usuario, así como especificaciones técnicas y de control que permiten la gestión de todos los recursos del sistema hardware. La metodología de desarrollo de la aplicación se ha establecido para conseguir un conjunto de características de uso de acuerdo con las especificaciones planteadas por los ganaderos involucrados en el desarrollo. Con este objetivo se ha estructurado en 5 secciones que permitirán gestionar todas sus herramientas de forma agrupada y sencilla. Estas secciones son las denominadas: Control, Estudio de datos, Plantillas, Avisos y Registro de Uso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los alimentadores automáticos de terneros son una tecnología probada que ofrece prestaciones que son muy positivas para la nutrición y la gestión de los terneros. En este trabajo se ha conseguido realizar el diseño completo de un alimentador automático de terneros atendiendo a las especificaciones planteadas por profesionales del sector ganadero que consigue paliar los defectos de los alimentadores comerciales existentes e introduce nuevas especificaciones y posibilidades que hacen que el sistema sea factible de utilización dentro de una explotación ganadera. De esta forma, este sistema tiene grandes posibilidades de ser aceptado por la comunidad ganadera y ser implementado de forma sencilla en instalaciones de cría de terneros.

CITAS Y REFERENCIAS

- Jensen, M. B. 2004. Computer-controlled milk feeding of dairy calves: The effects of number of calves per feeder and number of milk portions on use of feeder and social behavior. *J. Dairy Sci.* 87:3428-3438.
- Socket, D. C., C. E. Sorenson, N.K. Betzold, J. T. Meronek, and T. J. Earleywine. 2011. Impact of three times versus twice a day milk replacer feeding on calf performance, likelihood to reach lactation and future milk production in a commercial dairy herd. *J. Dairy Sci.* 94(E-Suppl1):264.
- Von Keyserlingk, M. A. G., L. Brusius and D. M. Weary. 2004. Competition of teats and feeding behavior by group-housed calves. *J. Dairy Sci.* 87:4190-4194.

Tabla 1. Especificación de los cambios en el diseño software/hardware del alimentador.

Funcionalidad	Modelo comercial	Nuevo diseño
Suministro de leche natural	✓	✓
Suministro de leche en polvo	✓	✗
Sistema de pesado	✗	✓
Sistema de retención	✓	✓
Software de gestión de datos	✓	✓
Software de control	✗	✓
Consola portátil	✓	✗
Suministro de medicación	✓	✗

Tabla 2. Funciones previstas en los controladores del sistema.

Funciones de Maestro (Arduino Yun)		Funciones del Esclavo (Arduino Micro)	
Manejo de ficheros en MicroSD		Algoritmo de control	
Comunicaciones WIFI / PC software de control		Identificación por RFID	
Módulo de ordenes manuales		Módulo de actuadores	
Sensores:	- Peso ternero (báscula)	- Presencia ternero	- Temp. Tanque principal
	- Nivel Tanque principal	- Sensor puerta exterior	- Nivel tanque secundario
		- Sensor expulsor rotativo	

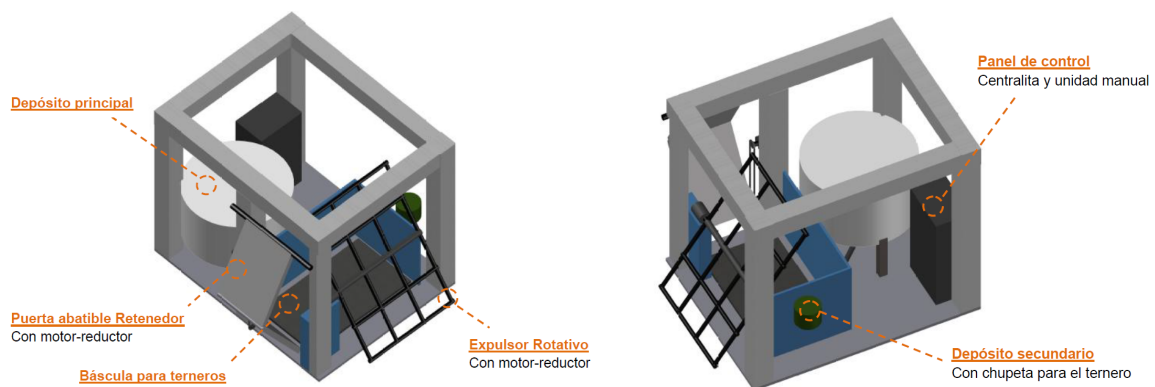


Fig. 1. Diseño estructural básico del alimentador.

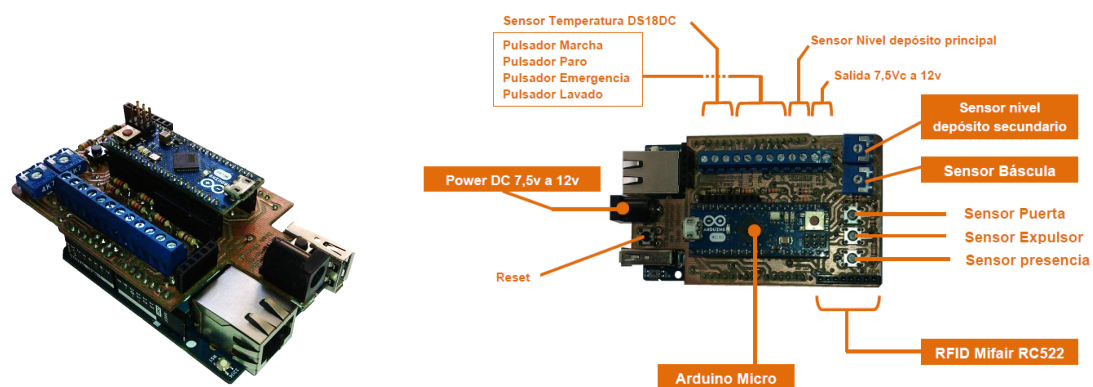


Fig. 2. Electrónica de la unidad de control del alimentador de terneros.

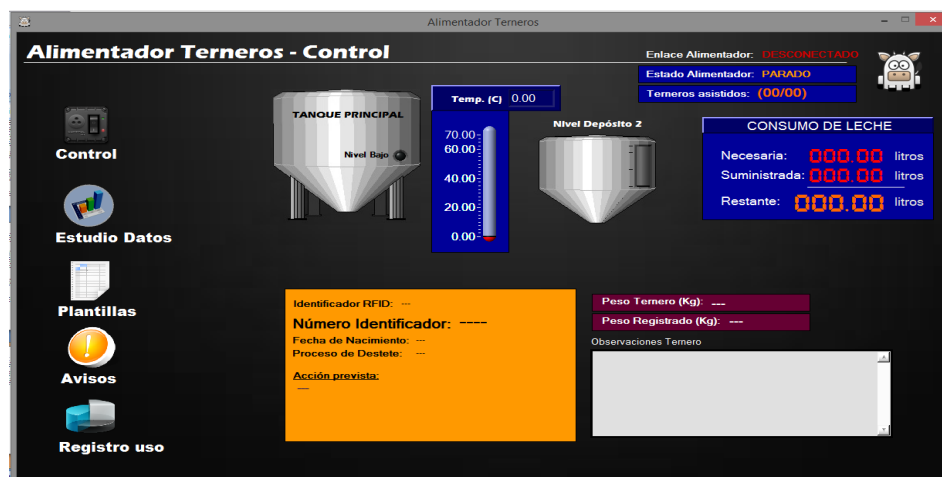


Fig. 3. Software de control y monitorización del alimentador de terneros.