

“Plan de negocios para una empresa que comercializara y construirá sistemas para el control ambiental de invernaderos”

Francisco Porras Carrion¹, Miguel Niola Valarezo², Juan Yturalde Villagómez³,
Victor Bastidas Jimenez⁴

RESUMEN

El proyecto nace de la necesidad del **Centro de Investigación Biotecnológica de la ESPOL (CIBE)** de monitorear y controlar parámetros climáticos dentro de invernaderos de colines de banano, y medir el impacto que tienen las variables climáticas en las enfermedades de este cultivo para desarrollar tratamientos mas eficientes para combatir las enfermedades que afectan la producción de este cultivo.

El III Censo Nacional de la Agricultura nos muestra que el sector floricultor es un mercado creciente para incorporar nuestro sistema de control ambiental de invernaderos, puesto que el 41.1% de las unidades de producción agropecuaria no tienen ningún tipo de asistencia técnica. Para contribuir con la incorporación de tecnología en los invernaderos de cultivos desarrollamos dos productos, uno el **Automatic System** cuya función es controlar los parámetros climáticos dentro de un invernadero para mejor la calidad y la producción en el cultivo de flores. El segundo producto es el **Data Acquisition** un producto dirigido a empresas donde se requiera hacer monitoreo remoto, estudios estadísticos o de investigación de los parámetros o variables que se desea controlar, mediante un software de monitoreo y un modulo de transmisión de datos. Este último producto tiene la capacidad de monitorear hasta 113 invernaderos de forma remota a una distancia máxima de un 1 Km.

El análisis financiero del proyecto durante los primeros tres años da como resultado una tasa interno de retorno del 85,2%, con una recuperación de la inversión inicial en un año y ochos meses lo que demuestra que el proyecto es viable.

¹ Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, 2006, e-mail: Xavier.porras@nokia.com

² Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, 2006, e-mail: mniola@hotmail.com

³ Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, 2006, e-mail: jyturalde@megadatos.net

⁴ Director de Tópico, Ingeniero en Electrónica, 2006, e-mail: bajiresa@hotmail.com

INTRODUCCION

Nuestro proyecto consiste en la elaboración de un “Plan de negocios para una empresa que comercializara y construirá sistemas para el control ambiental de invernaderos”, orientado a mejorar los niveles de calidad y producción del sector floricultor en el Ecuador.

El cultivo de flores para la exportación en el Ecuador se inicia a fines del siglo XX, a mediados de los años ochenta; en el año 1985 las exportaciones de flores representaron el 0,02% del total de las exportaciones y el 0,1% de las exportaciones agrícolas; en el año 1990 pasan a constituir el 0,5% del total de las exportaciones y el 2% de las agrícolas; y, en el año 2001, crecen al 5% del total de las exportaciones y el 18% de las agrícolas; llegando así, a ser rubros importantes en la economía nacional.

El proyecto fue escogido luego de haber realizado una investigación de mercado basado en los datos estadísticos del **III Censo Nacional Agropecuario**, el cual demuestra que un 41.1% de las Unidades de Producción Agropecuarias no cuentan con asistencia técnica de calidad.

CONTENIDO

Plan de negocios para una empresa que comercializara y construirá sistemas para el control ambiental de invernaderos

1. Descripción del problema y la oportunidad del negocio

Al estar a un paso del TLC las empresas ecuatorianas en todas las ramas deben ser más competitivas y eficientes en su producción. El Tercer Censo Nacional de la Agricultura muestra que en el área floricultora el 41.1% de UPA no tienen ningún tipo de asistencia técnica. Este estudio nos lleva a crear soluciones para mejorar con aporte tecnológico la deficiencia que existe en este sector.

La idea surgió de la necesidad que tiene el Centro de Investigación Biotecnológica del Ecuador de la ESPOL (CIBE) de medir y controlar los parámetros climáticos en invernaderos para el estudio de enfermedades como la **sigatoka negra**.

El proyecto cuenta con dos sistemas el primero el Automatic System es un sistema que controla los parámetros ambientales como la temperatura y la humedad relativa en un invernadero y el segundo el Data Acquisition es un producto diseñado para monitorear remotamente hasta una distancia de un 1Km desde donde se encuentra el invernadero

2. Análisis de mercado

Comercializaremos nuestros productos en el mercado floricultor pues es un área en pleno crecimiento y con falta de asistencia tecnológica.

La revista Floriscopio en su pagina web muestra los proveedores y empresas mas importantes que brindan servicio técnico en el área a nivel nacional, de las cuales Ecoaire e Inmobiliaria Agropecuaria son las únicas empresas que venden equipos para el control ambiental y automatización de invernaderos. Al realizar el estudio de mercado vemos que el sector floricultor cuenta con un reducido porcentaje de invernaderos tecnificados y con poca asistencia técnica, aproximadamente un 59.6%.

De esta forma hemos estimado captar un 1,96% del total de posibles compradores para el Automatic System durante el primer año, incrementándose a 2,48% para el segundo año hasta alcanzar un 3,04% al tercer año de operaciones, Para el Data Acquisition hemos planeado un volumen de ventas para los tres primeros años de la siguiente forma 0,35%, 0,50%, y 0,63% respectivamente.

En el análisis FODA encontramos que nuestras fortalezas son: diseño y construcción con tecnología ecuatoriana, atención técnica inmediata a nuestros clientes, adaptación de nuestros productos a las necesidades de los clientes, nuestra oportunidad es cubrir el 41.1% de los 595 UPA's que exportan al exterior y que no cuentan con ningún tipo de asistencia técnica, la mayor debilidad es el poco conocimiento y experiencia en el área agrícola y nuestra mayor amenaza la inestabilidad social, política y jurídica que existe en el país.

3. ANALISIS TECNICO

3.1 Parámetros a considerar en el control climático.

El desarrollo de los cultivos, en sus diferentes fases de crecimiento, está condicionado principalmente por tres factores ambientales o climáticos: temperatura, humedad relativa y luminosidad.

3.1.1 Temperatura

Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades y limitaciones de la especie cultivada, se debe tener en cuenta las temperaturas máximas y mínimas biológicas que indican valores, por encima o por debajo respectivamente del cual, no es posible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, como floración, fructificación, etc.

3.1.2 Humedad relativa

La humedad es la masa de agua en unidad de volumen, o en unidad de masa de aire. La humedad relativa es la cantidad de agua contenida en el aire, en relación con la máxima que es capaz de contener a la misma temperatura.

3.1.3 Luminosidad

A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO₂, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores.

3.2 Protocolo de transmisión CAN (Controller Area Network)

CAN describe una relación entre un Server y uno o más clientes. CAN es un protocolo orientado a mensajes, es decir la información que se va a intercambiar se descompone en mensajes, a los cuales se les asigna un identificador y se encapsulan en tramas para su transmisión. Cada mensaje tiene un identificador único dentro de la red, con el cual los nodos deciden aceptar o no dicho mensaje.

3.3 Protocolo de transmisión I2C (Inter Integrated Circuit Bus).

Es una interconexión serie con dos hilos, sincronía y bidireccional. Fue desarrollado por Philips en 1980. Se utiliza para la interconexión de un microcontrolador con periféricos (ADC, Eeprom, driver LCD, RTC) u otros microcontroladores.

Utiliza dos señales: SDA (Serial Data) y SCL (Serial CLock), soporta modo multi master. El dispositivo puede trabajar como receptor o como transmisor, dependiendo de sus funciones.

3.4 Estructura del Sistema

El diseño consta de tres bloques principales:

Bloque de Entradas: se encuentran presentes sensores de temperatura, de humedad como también consta de un teclado para el ingreso de los rangos de las variables de control.

Bloque de Salidas: consta de una pantalla LCD para mostrar información en tiempo real de los parámetros medidos, también se encuentran en este bloque las señales que van a controlar los diferentes equipos encargados del control ambiental.

Bloque de control: se encarga de recibir la información proporcionada por el bloque de entradas para luego procesar esta información y tomar decisiones sobre los parámetros ambientales como por ejemplo: regular la temperatura.

La estructura del sistema se encuentra representada en el figura 1 a continuación.

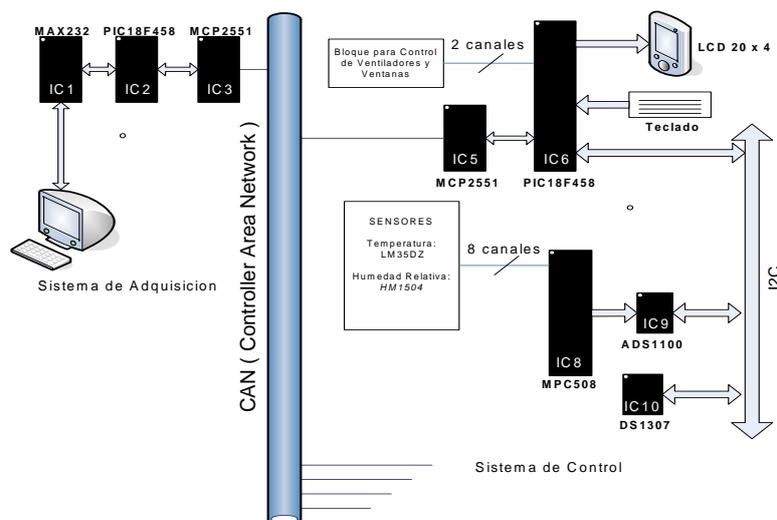


Figura 1 Diagrama estructural del sistema

3.5 Diseño del sistema

3.5.1 Descripción General del Sistema

Mediante un teclado ingresaremos los rangos en los cuales se deben mantener las variables climáticas y a través una pantalla LCD visualizaremos los datos ingresados como también veremos en tiempo real los parámetros ambientales que se están controlando, en el momento que una variable se salga del rango permisible actuará la parte de control y realizará la acción pertinente para mantener la variable en el rango preestablecido, El sistema trabaja independientemente de un computador ya que este solo se lo utiliza para la adquisición de datos y no para la toma de decisiones.

3.5.2 Descripción de los Sensores para Adquisición de Datos

3.5.2.1 Sensor de Temperatura

Para la adquisición de este parámetro vamos a utilizar el sensor de temperatura LM35DZ, ya que este provee de una salida de voltaje que es proporcional a la temperatura, dicha variación es de $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$, se lo puede configurar para trabajar desde 0°C hasta 150°C o desde -55°C hasta 150°C .

3.5.2.2 Sensor de Humedad.

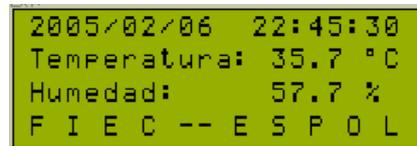
El circuito integrado que vamos a utilizar para la medición de Humedad Relativa es el "HIH3610" que es un sensor de Humedad cuya tensión de salida es linealmente proporcional a la Humedad en Porcentaje. No necesita calibración externa, posee sólo tres terminales, La variación que presenta este sensor es de $25\text{mV}/\%RH$ con un rango de utilización de 0% a 100% RH y una desviación de $\pm 3\%$ en el peor de los casos.

3.6 Funcionamiento del Prototipo

3.6.1 Sistema de Control

Este modulo está junto al invernadero, tiene un teclado y una pantalla que permite visualizar los parámetros climáticos; también se puede configurar la temperatura y humedad. Las salidas del sistema son las que controlan ventiladores, ventanas o cualquier dispositivo externo que se necesita para mantener el rango de temperatura y humedad relativa preestablecido por el usuario dentro del invernadero. A continuación veremos algunos ejemplos.

Al encender el sistema automático de control "Automatic System" aparecerá en la pantalla LCD lo siguiente:

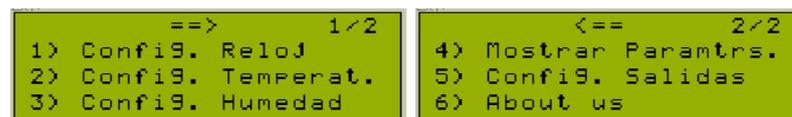


```
2005/02/06 22:45:30
Temperatura: 35.7 °C
Humedad: 57.7 %
F I E C -- E S P O L
```

Figura 2 Pantalla principal

En la parte superior de la pantalla aparece la fecha en formato año/mes/día, en la parte derecha aparece la hora en formato horas/minutos/segundos, estos dos datos fecha y hora podrán ser modificados por el usuario.

Al presionar la tecla Menú nos aparecerá las opciones del 1 al 3, al presionar una vez mas Menú aparecerá las opciones del 4 al 6, como lo indican las siguientes figuras.



```
==> 1/2
1> Conf19. Reloj
2> Conf19. Temperat.
3> Conf19. Humedad

<== 2/2
4> Mostrar Paramtrs.
5> Conf19. Salidas
6> About us
```

Figura 3 Menú

Para seleccionar cualquiera de estas opciones debemos presionar el número correspondiente a lo que queremos realizar.

Al presionar la tecla "1" podremos entrar a configuración de reloj y cambiar la hora y la fecha.

Al presionar la tecla "2" entraremos a la opción para configurar los rangos de temperatura máximo y mínimo:

Al presionar la tecla "3" entraremos a la opción para configurar los rangos de humedad relativa máxima y mínima:

Al presionar la tecla "4" entraremos a la opción para visualizar los rangos previamente configurados para la humedad relativa y temperatura.

Al presionar la tecla "5" entraremos a la opción para configurar las salidas del sistema de control.

3.7 Programa de Adquisición de Datos

El programa de Adquisición de datos se encuentra diseñado en Visual Basic 6.0. En la pantalla se mostrarán los valores de la temperatura y la humedad relativa en tiempo real. También visualizaremos un mensaje, el cual nos indica si se encuentra encendido o apagado el modulo para la adquisición de datos, cuando el puerto serial RS232 se encuentra abierto para recibir y transmitir datos de el microcontrolador, mientras que cuando se encuentra apagado, nos indica que el puerto serial RS232 se encuentra cerrado y por ende no se podrá transmitir ni recibir datos.

4. Análisis financiero y económico

La empresa que desarrollará y comercializará los productos requiere en su fase inicial \$13.000 dólares, los socios inversionistas deberán asumir el compromiso de capitalizar a la empresa por concepto de su porcentaje accionario (49%) con \$11.490 dólares, y los promotores aportaremos con los \$1.510 dólares restantes.

El aporte menor de los promotores se justifica por el hecho de ser los dueños de la idea y del desarrollo tecnológico.

EL estado de resultados muestra que la utilidad neta en el primer año seria de \$ 5.038, en el segundo año seria de \$ 6.911, y en el tercer año seria de \$11.784.

En el balance general y el flujo de caja neto, se demuestra que nuestro proyecto es viable con una tasa de retorno interno del 85.20%, y una recuperación total de la inversión inicial en un año y ocho meses aproximadamente.

5. Conclusiones y recomendaciones.

- Hemos elaborado dos productos de base tecnológica acorde a las necesidades del sector floricultor y de investigación.
- Se recomienda utilizar un compilador en C para la programación de los microcontroladores (PIC).
- Desarrollamos dos productos el **Automatic System** y el **Data Acquisition** que pueden ser flexibles al cambio según la necesidad del usuario.
- Debido a la dificultad de adquisición de los elementos electrónicos, por el hecho de que en nuestro mercado no se los puede adquirir, se extiende el tiempo de desarrollo del proyecto.
- Facilitamos la interacción del usuario con el Automatic System por medio de un teclado y un display para la visualización de los parámetros ambientales.

- Por medio del Data Acquisition se podría monitorear un invernadero que se encuentre a una distancia de hasta 1 KM y visualizar el comportamiento interno de los parámetros ambientales.
- El parámetro de luminosidad no será tomado en cuenta en el control ni en la supervisión por la razón de que en el área donde se encuentran los invernaderos de flores existe la suficiente luminosidad. (Ubicación Geográfica de Ecuador)
- El proyecto es técnica y económicamente viable, el TIR da como resultado un 85.20%.
- Nuestro proyecto alcanza el punto de equilibrio al vender 41 productos en el primer año.
- Existe una ventaja competitiva y de servicio al cliente de “Soluciones Electrónicas S.A.” con respecto a los competidores por ser los diseñadores y creadores de los productos que comercializamos.

REFERENCIAS

- a) F. Porras, J. Yturralde, M. Niola, “Plan de negocios para una empresa que comercializara y construirá sistemas para el control ambiental de invernaderos” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006).
- b) <http://www.corpei.org>. CORPEI, Guía practica para la elaboración de una compañía.
- c) <http://www.sica.gov.ec>, Análisis de Flores.- Mat. Alejandro Araujo G., Consultor PROYECTO SICA – III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO.
- d) Rodrigo Varela, “Innovación Empresarial: Arte y ciencia en la creación de empresas”, Prentice Hall, Bogotá, Segunda Edición, Año 2001, 382 páginas.
- e) <http://expoandes.uniandes.edu.co/docs/guiaPlanDeNegocios.pdf> , Guía para elaborar un plan de negocios
- f) <http://www.floriscopio.com.ec/letrai.htm>, Revista floriscopio, empresas por servicios
- g) <http://www.jae.org.ec/simulacion/manualparticipante.htm>, Simulación de negocios.
- h) http://www.domotica.net/Sensor_de_luminosidad.htm, Sensor Luminosidad
- i) <http://www.todopic.com.ar/>, www.microchip.com Sensor Humedad.
- j) <http://www.national.com/pf/LM/LM35.html>; Sensor Temperatura.
- k) <http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/ads1100.html>, Multiplexor analógico y ADC.
- l) <http://www.ccsinfo.com/picc.shtml>, Real Time Clock

“Business Plan for a company that commercialized and will construct systems for the environmental control of conservatories”

Francisco Porras Carrion ¹, Miguel Niola Valarezo ², Juan Yturalde Villagómez ³, Victor Bastidas Jimenez ⁴

The project born of the necessity of **Centro de Investigación Biotecnológica de la ESPOL(CIBE)** of monitoring and controlling climatic parameters within conservatories of colines of banana tree, and this form to measure the impact that have the climatic variables in the diseases of this cultivation to develop more efficient treatments to fight the diseases that affect the production of this cultivation.

The III National Census of Agriculture demonstrates to us that the flower-growing sector is an increasing market to incorporate our environmental control system of conservatories, then that the 41,1% of the units of farming production do not have any type of technical attendance. In order to contribute with the incorporation of technology in the conservatories of cultivations, we developed two products, the one Automatic System whose function is to control the climatic parameters within conservatory for The best quality and the production in the cultivations of flowers. The second product is Data Acquisition a product directed to companies where required to make remote monitoring, statistical studies or of investigation of the parameters or variables that want to control, by means of a monitoring software and a modulate of data transmission. This last product has the capacity to monitoring up to 113 conservatories of remote form until a maximum distance of 1 km.

The financial analysis of the project during the first three years approximately gives like result an rate internal of return 85.2%, with a recovery of the initial investment in a year and eight it demonstrates that the project is viable.

¹ Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, 2006, e-mail: Xavier.porras@nokia.com

² Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, 2006, e-mail: mniola@hotmail.com

³ Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, 2006, e-mail: jyturalde@megadatos.net

⁴ Director de Tópico, Ingeniero en Electrónica, 2006, e-mail: bajiresa@hotmail.com