

**ANALISIS DE UNA SOLUCION TECNOLOGICA PARA EL PROCESO
DE GERMINACION DE SEMILLAS, EMPLEANDO EL PIC 18F2550**

**Yumer Cielo Díaz Mendoza
Miyer Alfonso Ruiz Caldón
Edgar Heraldo López Molina**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”

FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA

INGENIERIA DE SISTEMAS

PROYECTO DE GRADO

2007

**ANALISIS DE UNA SOLUCION TECNOLOGICA PARA EL PROCESO
DE GERMINACION DE SEMILLAS, EMPLEANDO EL PIC 18F2550**

**Proyecto de Grado para optar El Titulo de Tecnólogos
en Ingeniería de Sistemas**

Presentado Por:

Yumer Cielo Díaz Mendoza

Miyer Alfonso Ruiz Caldón

Edgar Herald López Molina

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”

FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA

INGENIERIA DE SISTEMAS

PROYECTO DE GRADO

2007

JURADO

DEDICATORIA

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	TEMA DE INVESTIGACION.....	8
2.1.	Tema Especifico.....	8
3.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	9
3.1.	Planteamiento.....	9
3.2.	Formulación del Problema.....	10
4.	OBJETIVOS.....	11
4.1.	Objetivo General.....	11
4.2.	Objetivos Especificos.....	11
5.	JUSTIFICACIÓN.....	12
6.	MARCO DE REFERENCIA.....	14
6.1.	Historia.....	14
6.2.	Semillas.....	15
6.2.1.	La Semilla de Tomate (<i>Lycopersicon</i>).....	16
6.2.1.1.	Requerimientos Necesarios para la Germinación de la Semilla.....	17
6.3.	Lenguaje Unificado de Modelado.....	19
6.3.1.	Diagramas de Casos de Uso.....	22
6.3.2.	Vistas en UML.....	24
6.4.	Cámara De Germinación.....	26
6.4.1.	Tipos de Cámaras de Germinación.....	27
6.5.	Compilador MPLAB C18.....	31
6.5.1.	MPLAB-IDE.....	32
6.5.2.	Lenguaje de Programación.....	34
6.5.3.	Que es un PIC (Periférico controlador interfaz).....	35
6.5.4.	Programador Universal de USB de PIC, EEPROM.....	36
6.6.	Protocolo USB.....	38

6.6.1. Cables y Conectores	38
6.6.2. Características de Transmisión	40
6.7. Labview	41
6.7.1. Aplicaciones de Labview.....	42
6.7.2. Programación Gráfica con Labview	42
6.7.3. Ambiente de Trabajo de Labview	43
7. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
7.1 Tipo de Estudio.....	47
7.2 Métodos de Investigación.....	48
7.3 Fuentes y Técnicas para la recolección de la Información.....	49
7.4 Población de Estudio.....	49
8. ALTERNATIVAS DE SOLUCION	52
8.1 Alternativa 1.....	52
8.2 Alternativa 2.....	53
8.2 Estudio de Viabilidad.....	53
8.2.1 Análisis Técnico	54
8.3 Escogencia de la mejor alternativa	54
9. DEFINICION DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	57
GLOSARIO.....	58

Tabla de Figuras

Figura 1. Semilla.....	15
Figura 2. Semilla de Tomate	17
Figura 3. Diagrama de Caso de Uso	22
Figura 4. Caso de Uso	22
Figura 5. Actores.....	23
Figura 6. Cámaras Frigoríficas Modulares	27
Figura 7. Cámaras Frigoríficas Modulares Tipo Walk in Cooler	28
Figura 8. Cámaras Frigoríficas Modulares Expovisión.....	29
Figura 9. Cámaras Frigoríficas Para Morgues	29
Figura 10. Cámaras Frigoríficas Exhibidoras de Flores.....	31
Figura 11. Entorno de Trabajo para microcontroladores PIC MPLAB-IDE	32
Figura 12. Editor de MPLAB-IDE.....	33
Figura 13. Programador Universal de USB de PIC, EEPROM.....	36
Figura 14. Esquema del Cable.....	39
Figura 15. Panel Frontal.....	43
Figura 16. Panel Frontal (diagramas de Bloques)	44
Figura 19. Paletas de herramientas (Tools Palette)	45
Figura 18. Paletas de herramientas (Controls palette).....	45
Figura 19. Paletas de herramientas (functions palette)	46

1. INTRODUCCIÓN

Por los cambios climáticos y atmosféricos que están ocurriendo a nivel mundial, los cultivos que realizan los agricultores a través de unas fechas determinadas en el año se afectan, provocando así la pérdida de las cosechas principalmente por heladas y exceso de calor.

Es por eso que los agricultores se han visto en la necesidad de buscar nuevas alternativas para enfrentar en gran parte el factor climático y atmosférico, con el desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías, creando artificialmente las condiciones del clima en los invernaderos ya que con estos el agricultor puede cultivar en cualquier tiempo del año.

Es así que la tecnología le da al agricultor mayores ingresos y los consumidores nos beneficiamos al no haber escasez de productos.

Actualmente en el departamento del Cauca específicamente en la Ciudad de Popayán, hay empresas que actualmente brindan asesoría y capacitación a los agricultores es totalmente gratuita; los insumos y todo el material requerido para la construcción de los invernaderos es ofertada por dichas empresas.

Una rama de los invernaderos es lo relacionado a las cámaras de germinación; a lo cual hace relación nuestro proyecto, el cual detallaremos describiremos e implementaremos en el transcurso del documento.

2. TEMA DE INVESTIGACION

Cámaras de Germinación empleando PIC'S de la familia 18F2550.

2.1. Tema Específico

ANALISIS DE UNA SOLUCION TECNOLOGICA PARA EL PROCESO DE GERMINACION DE SEMILLAS, EMPLEANDO EL PIC 18F2550

3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Planteamiento

En la actualidad la necesidad de tener cultivos de semillas en cualquier periodo del año, ha obligado, a que los agricultores se estén actualizando constantemente en este proceso es por ello que se empieza a cultivar bajo invernaderos, en los cuales se realiza el proceso de germinación de las semillas que ha de producir, los procesos de germinación bajo invernaderos, no garantizan los procesos de germinación de las semillas, conllevando así a que el cultivo de esta manera contribuya a una pérdida sino parcial como total de la inversión.

En el Departamento del Cauca, esta siembra bajo invernadero ya es muy popular, en nuestro caso, nos referimos a una vereda del departamento, donde se realiza este tipo de cultivos, de acuerdo con las experiencias recogidas por parte del agricultor de este sector, él cual nos relato, “Siembro 3000 semillas y solo recojo 1500”, representando así una gran pérdida económica para el agricultor.

El problema radica específicamente en que los agricultores adquieren un paquete de semillas de una determinada planta, la cual oscila alrededor de unos \$170.000 pesos; contiene 3000 semillas, el agricultor al realizar el semillero manualmente sin las condiciones climáticas óptimas no adquieren el resultado deseado que serían las tres mil semillas germinadas para luego ser trasplantadas a los invernaderos.

En el presente proyecto se realizará, el **ANÁLISIS DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL PROCESO DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS, EMPLEANDO EL PIC 18F2550**, teniendo en cuenta toda la normatividad vigente para

este tipo de PIC'S la cual debe ser escalable y que satisfaga las necesidades tecnológicas y arquitectónicas para dichas cámaras de germinación. Además se especificará los dispositivos que se emplearán, la cantidad a utilizar, así como su costo.

3.2. Formulación del Problema.

¿Al proporcionar las condiciones climáticas óptimas en la cámara de germinación empleando el PIC 18F2550, se podrá garantizar la germinación del 95% de las semillas?

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Analizar y diseñar una solución tecnológica, que permita dar solución al proceso de germinación de un 95% de las semillas.

4.2. Objetivos Específicos

- Diseñar una solución técnica y tecnológica óptima y escalable para el proceso de germinación de las semillas, empleando un PIC 18F2550
- Analizar las necesidades técnicas y tecnológicas del PIC 18F2550
- Ofrecer una solución técnica y tecnológica de óptima funcionalidad.
- Especificar cada uno de los componentes involucrados en la solución técnica y tecnológica, que de solución al proceso de germinación de las semillas en un rango superior al 95%.

5. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, los invernaderos se han propagado, ya que la necesidad de poder cultivar determinado cultivo durante todo el año, ha crecido, pero muchos de ellos no cumplen con los requerimientos mínimos exigidos para realizar las respectivas siembras, fuera de ello dividen una zona del invernadero para dedicarlo como cámara de germinación, no caen en cuenta que las condiciones necesarias para el proceso de germinación de las semillas, no son las mismas que la de los invernaderos, causando así que el proceso de germinación no sea el esperado.

El presente proyecto pretende resolver el proceso de germinación de la semilla, diseñando una solución tecnológica, empleando cámaras de germinación sistematizadas con la ayuda de los PIC'S, garantizando así que las condiciones climáticas serán constantes y optimas, dando por resultado que el proceso de germinación será siempre el esperado, hemos de aclarar que las semillas ya germinadas han de ser trasplantadas en los invernaderos, el proceso dentro del invernadero no lo tendremos en cuenta, ya que solo nos interesa el proceso en la cámara de germinación.

Además conlleva un ahorro de dinero, ya que ocurrirá el 95% de germinación de las semillas, ¿si un sobre de 3000 semillas, las cuales son adquiridas en casas en agrarias, tiene un valor de \$200.000, y con los procedimientos tradicionales germinan alrededor de 800 - 900 semillas que le queda al agricultor ?.

El control y el monitoreo de las variables lo llevara el PIC 18F2550, el proceso manual baja casi en un 80%, no se elimina del todo, el agricultor ha de realizar tareas básicas como sembrar las semillas en los alveolos, revisar los indicadores de las variables, y

realizar el proceso de trasplante de las semillas ya germinadas a los respectivos invernaderos.

También contará con varios dispositivos de alarmas y en especial con una pantalla (display), en la cual seleccionará el tipo de semilla a realizarle el proceso de germinación, inicialmente esta solución está dada para la semilla de tomate de cocina.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1. Historia

Actualmente en Colombia, el tomate es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia. Se siembra en casi todas las regiones del país, tanto en plantaciones comerciales como en huertos de tipo familiar, siendo los principales productores: Valle del Cauca, Cundinamarca, Huila, Antioquia, Santander, Boyacá y Atlántico (Lobo y Jaramillo, s.f.). Entre las principales ventajas y beneficios que representa su cultivo, se pueden Mencionar las siguientes:

- Se produce en corto tiempo (100-110 días)
- No se necesita una gran extensión de terreno
- Se adapta a diferentes tipos de suelos
- Su fruto es objeto de una gran demanda en el mercado, tanto para el consumo directo como para la industria. puede producir buenas ganancias y su consumo en la alimentación familiar es Indispensable (Consejo de Bienestar Rural, 1962).

(Holle y Montes1982), mencionan que para una planta hortícola con frutos como el tomate, una alta densidad de población en el cultivo provocará un menor número de frutos por planta, así como el tamaño del fruto será menor. No obstante, en la presente investigación, no hubo concordancia con estas afirmaciones, ya que tanto el tamaño como el número de frutos por planta no presentaron diferencias entre las densidades de población.

6.2 Semillas

(Beltran Maribel y colaboradores 2007), Fisiología vegetal, Germinación en semillas Efectos hormonales, físicos y químicos”, dicen que; las semillas son la unidad de reproducción sexual de las plantas¹ y tienen la función de multiplicar y perpetuar la especie a la que pertenecen.

Para que la semilla cumpla con su objetivo es necesario que el embrión se transforme en una plántula², que sea capaz de valerse por sí misma y, finalmente convertirse en una planta adulta. Todo ello comprende una serie de procesos metabólicos y morfogénéticos cuyo resultado final es la germinación de las semillas.

El proceso de germinación de semillas consiste en el crecimiento desde un estado en reposo, hasta el desarrollo de la planta. Para que la germinación pueda ocurrir son necesarios algunos factores externos e internos. Dentro de los factores externos (o extrínsecos) el ambiente juega un rol preponderante, (ver figura 1).

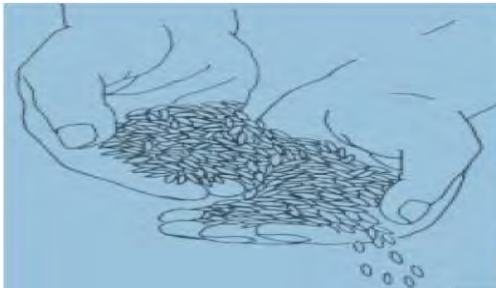


Figura 1.Semilla

¹ La *reproducción sexual* implica la [singamia](#) o [fecundación](#).

² Plantula:

Omar Santana “Partes de una planta. La Semilla”, artículo relacionado con la partes que conforman una semilla, dentro de las cuales se destacan: descripción, función, y curiosidades de las mismas, en este artículo el autor no describe las etapas del proceso de germinación de las semillas, tales como la humedad, luz, gases, temperatura. No describe las características que debe poseer una semilla para el proceso de germinación de la misma, algo importante que deduce que la semilla es el óvulo³ maduro.

6.2.1 La Semilla de Tomate (*Lycopersicon*)

El origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá, (ver figura 2 semilla de tomate)

³Óvulo: Estructura compuesta por una cubierta externa protectora



Figura 2. Semilla de Tomate

6.2.1.1 Requerimientos Necesarios para la Germinación de la Semilla

Estos son los factores que hemos de tener en cuenta para el proceso de germinación son las variables que hemos de emplear en la cámara de germinación.

-Temperatura: La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30°C durante el día y 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35°C afectan a la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15°C también originan problemas en el desarrollo de la planta.

A temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas.

-Humedad: la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte

de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

-Luminosidad: valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta.

En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna, nocturna y la luminosidad.

-Suelo: la planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

-Fertilización carbónica: la aportación de CO₂ permite compensar el consumo de las plantas y garantiza el mantenimiento de una concentración superior a la media en la atmósfera del invernadero; así la fotosíntesis se estimula y se acelera el crecimiento de las plantas.

Para valorar las necesidades de CO₂ de los cultivos en invernadero necesitamos realizar, en los diversos periodos del año, un balance de las pérdidas derivadas de la absorción por parte de las plantas, de las renovaciones de aire hechas en el invernadero y las aportaciones proporcionadas por el suelo a la atmósfera del mismo.

Del enriquecimiento en CO₂ del invernadero depende la calidad, la productividad y la precocidad de los cultivos. Hay que tener presente que un exceso de CO₂ produce daños debidos al cierre de los estomas, que cesan la fotosíntesis y pueden originar quemaduras.

Los aparatos más utilizados en la fertilización carbónica son los quemadores de gas propano y los de distribución de CO₂.

En el cultivo del tomate las cantidades óptimas de CO₂ son de 700-800 ppm. En cuanto a los rendimientos netos dan incrementos del 15-25% en función del tipo de invernadero, el sistema de control climático, etc.

6.3. Lenguaje Unificado de Modelado

El Lenguaje Unificado de Modelado o UML (Unified Modeling Language) es el sucesor de la oleada de métodos de análisis y diseño orientados a objetos (OOA&D) que surgió a finales de la década de 1980 y principios de la siguiente. El UML unifica, sobre todo, los métodos de Booch, Rumbaugh (OMT) y Jacobson, pero su alcance llegará a ser mucho más amplio. En estos momentos el UML está en pleno proceso de estandarización con el

OMG (Object Management Group o grupo de administración de objetos), es por ello que describiremos conceptos propios de los pioneros en lo relacionado con el UML⁴.

Según (Fowler Martin y scout Kendall , 1992) dicen; El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), con el cual esperamos poder producir un medio estándar para expresar el diseño, que no sólo reflejará las mejores prácticas de la industria, sino también le restara oscuridad al proceso de modelado de software.

Creemos que la disponibilidad de un lenguaje de modelado estándar alentará a más desarrolladores para que modelen sus sistemas de software antes de construirlos. Los beneficios de hacerlo son perfectamente conocidos por la comunidad de desarrolladores.

La creación del UML fue en sí mismo un proceso iterativo y gradual muy similar al modelado de un gran sistema de software. El resultado final es una forma construida sobre las muchas ideas y contribuciones realizadas por números individuos y compañías de la comunidad de la orientación a objetos.

- **Notaciones y Metamodelos**

En su condición actual, el UML define una notación y un metamodelo.

La notación⁵; es la sintaxis del lenguaje. Por ejemplo, la denominación de un diagrama de clases define cómo se representan conceptos y temas como clases, asociación y multiplicidad.

Lo fundamental en el diseño es ver los temas clave para el desarrollo.

⁴ UML, Lenguaje Unificado de Modelado

⁵ Notación: Es el Material gráfico que se ve en los modelos

Los métodos formales se pierden con frecuencia en infinidad de detalles menores. Igualmente, los métodos formales son difíciles de comprender y manejar, a veces, incluso, más que los lenguajes de programación por si fuera poco, ni siquiera son ejecutables.

- **Proceso de Desarrollo**

Concepción: Durante esta etapa se definirá la situación económica del proyecto, y su alcance.

Elaboración: En esta etapa, lo normal es que sólo posea una vaga idea de los requerimientos.

Construcción: La construcción confecciona el sistema a lo largo de una serie de iteraciones. Se hace el análisis, diseño, codificación, pruebas e integración de los casos de uso asignados a cada iteración.

El propósito de este proceso es reducir el riesgo. Los riesgos surgen con frecuencia debido a que las cuestiones difíciles se posponen para el final del proyecto.

Fred Brooks estimaba, allá en la época del OS/360, que la mitad del tiempo de un proyecto se iba en pruebas. Las pruebas y la integración son más difíciles cuando se dejan para el final, y son más desmoralizadores.

Transición: Durante la transición, no se hacen desarrollos para añadir funciones nuevas (a menos que sean pequeñas y absolutamente indispensables).

Un buen ejemplo de una fase de transición es el tiempo entre la liberación beta y la liberación definitiva del producto.

6.3.1. Diagramas de Casos de Uso

Los casos de uso son un fenómeno interesante. Durante mucho tiempo, tanto en el desarrollo orientado a objetos como en el tradicional, las personas se auxiliaban de escenarios típicos que les ayudaban a comprender los requerimientos.

Jacobson elevó la viabilidad del caso de uso a tal punto que lo convirtió en un elemento primario de la planificación y el desarrollo de proyectos. Desde la publicación de su libro (1994), la comunidad de los objetos ha adoptado los casos de uso en un grado notable (ver figura 3).

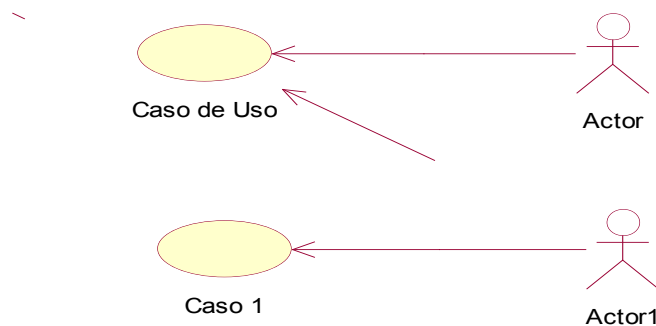


Figura 3. Diagrama de Caso de Uso

Caso de uso: Es, en esencia, una interacción típica entre un usuario y un sistema de cómputo, (ver figura 4).



Figura 4. Caso de Uso

Actores: Se llama así al usuario, cuando desempeña ese papel con respecto al sistema, los actores llevan a cabo los casos de uso. Un mismo actor puede realizar muchos casos de uso; a la inversa, un caso de uso puede ser realizado por varios actores, (ver figura 5).



Figura 5. Actores

Según (Ivar Martin, Jacobson, Booch Grady y Rumbaugh James, 2000) dicen; hay gente que cree que las empresas profesionales debería organizarse en torno a las habilidades de individuos altamente cualificados, que saben cómo hacer el trabajo y lo hacen bien, y que raramente necesitan dirección sobre las políticas y procedimientos de la organización para la que trabajan.

Esta creencia es una equivocación en la mayoría de los casos, y una grave equivocación en el caso del desarrollo de software. En consecuencia, los desarrolladores necesitan dirección organizativa, a la cual, en este libro, llamamos "proceso de desarrollo de software⁶", debido a que el proceso que ponemos en marcha en este libro representa la unión de metodologías antes separadas, nos sentimos justificados al llamarlo "proceso Unificado"

Cada proyecto se divide en un número de diagramas que representan las diferentes vistas del proyecto. Estos diagramas juntos son los que representan la arquitectura del proyecto.

⁶ Proceso de Desarrollo de Software: es construir un producto software o mejorar un existente

UML, introduce nuevos diagramas que representan una visión dinámica del sistema, es decir gracias al diseño de la parte dinámica del sistema nos podemos dar cuenta en la fase de diseño de problemas de la estructura al propagar errores o de las partes que necesitan ser sincronizadas, así como del estado de cada una de las instancias en cada momento.

UML, permite la modificación de todos sus miembros mediante estereotipos y restricciones. Un estereotipo nos permite indicar especificaciones del lenguaje al que se refiere el diagrama UML. Una restricción identifica un comportamiento forzado de una clase o relación.

6.3.2. Vistas en UML

Las vistas existentes en UML son:

- **Vista casos de Uso:** Se forma con los diagramas de casos de uso, colaboración, estados y actividades.
- **Vista de Diseño:** Se forman con los diagramas de clases, objetos, colaboración, estados y actividades.
- **Vista de procesos:** Se forman con los diagramas de la vista de diseño, recalando las clases y objetos referentes a procesos.
- **Vista de Implementación:** Se forma con los diagramas de componentes, colaboración, estados y actividades.
- **Vista de Despliegue:** Se forman con los diagramas de despliegue, interacción, estados y actividades.

Se disponen de dos tipos de diagramas los que dan una vista estática del sistema y los que dan una visión dinámica.

Diagramas Estáticos.

- **Diagrama de Clases:** Muestran las clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones.

Se debe tener en cuenta que la representación del diagrama de clases es limitada, y que ayuda a diseñar un sistema robusto con partes reutilizables, pero no a solucionar problemas de propagación de mensajes, ni de sincronización o de recuperación ante estados de error.

- **Diagrama de Objetos:** Es un diagrama de instancias de las clases mostradas en el diagrama de clases. Muestra las instancias y como se relacionan entre ellas. Se da una visión de casos reales.
- **Diagrama de componentes:** Muestra la organización de los componentes del sistema. Un componente se corresponde con una o varias clases, interfaces o colaboraciones.
- **Diagrama de Despliegue:** Muestra los nodos⁷ y sus relaciones. Se utiliza para reducir la complejidad de los diagramas de clases y componentes de un gran sistema. Sirve como resumen e Índice.
- **Diagrama de Casos de Uso:** Muestran los casos de uso, actores, caso de uso y sus relaciones. Muestran quien puede hacer que y que relaciones existen entre acciones (Casos de uso)

Son muy importantes para modelar y organizar el comportamiento del sistema.

⁷ Nodo, Conjunto de componentes

Diagramas Dinámicos.

- **Diagrama de Secuencia:** Diagrama de Colaboración. Muestran a los diferentes objetos y las relaciones que pueden tener entre ellos, los mensajes que se envían entre ellos.

Son dos diagramas diferentes, que se pueden pasar de uno a otro sin pérdida de información, pero que nos dan puntos de vista diferentes del sistema.

- **Diagrama de Estados:** Muestran los estados, eventos, transiciones y actividades de los diferentes objetos. Son útiles en sistemas que reaccionen a eventos.
- **Diagrama de Actividades:** Es un caso especial del diagrama de estados. Muestra el flujo entre los objetos. Se utilizan para modelar el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre objetos.

6.4. Cámara De Germinación

Trabajo realizado por Miracebo "Para el foro de infojardín", la función de la cámara de germinación es la de facilitar la germinación de las semillas elevando su temperatura, un termostato adaptado en el interior del germinador para obtener la temperatura óptima, un ventilador distribuye el aire del interior para homogeneizar la temperatura, este tipo de cámara de germinación es manual

Una vez puesta las semillas en sus respectivos vasos que están ubicados en las bandejas han de pasar a la cámara de germinación. El tiempo de estancia en la cámara depende del cultivo sembrado y el objetivo es que germine la raíz principal solamente, ya que si se mantuviera más tiempo en la cámara aparecerían los cotiledones y la planta crecería ahilada.

Es interesante disponer de un ventilador en la cámara de germinación para homogeneizar temperatura y humedad. Debemos asegurarnos de que hay suficiente espacio entre las paletas, con las bandejas de germinación, para repartir mejor de esta forma la temperatura y humedad.

6.4.1 Tipos de Cámaras de Germinación

- **Cámaras Frigoríficas**

Con ésta cámara es posible encender y apagar la luz interna y modificar la temperatura simulando automáticamente el día y la noche (ver figura 8).

- **Cámaras frigoríficas modulares**

Nuestro diseño de paneles Modulares Aislantes permite la construcción de cámaras de manera económica y racional, ya que pueden ser montadas en un tiempo muy reducido, permitiendo además la ubicación de las puertas en distintas posiciones.



Figura 6. Cámaras Frigoríficas Modulares

- **Cámaras Frigoríficas Tipo Walk in Cooler**

Especialmente diseñada para cumplir con la doble función de exhibir y servir como depósito refrigerado.

El atractivo diseño de sus puertas de vidrio, y su excelente iluminación, hacen que el producto se vea realzado generando una inmediata respuesta del consumidor hacia la compra por impulso.

Paneles: Paneles modulares de poliuretano inyectado con una densidad de 42Kg/m³.

Revestimientos: Interior y exterior en chapa de acero galvanizado y prepintado de color blanco (ver figura 9).



Figura 7. Cámaras Frigoríficas Modulares Tipo Walk in Cooler

- **Exposición (Cámaras de Exhibición)**

Pequeña cámara modular, ideal para lugares reducidos, con la misma capacidad de exhibición de un “Walk in Cooler”, pues se utilizan las mismas puertas de vidrio, lo que le otorga un inmejorable aspecto y gran potencia vendedora.

Las características son las mismas que las de los Walk in Cooler, solo que por su tamaño, carece de puerta de acceso y la carga se realiza por el frente (ver figura 10).

Disponible en 2,3 y 4 puertas, en media y baja temperatura.



Figura 8. Cámaras Frigoríficas Modulares Expovisión

- **Cámaras Frigoríficas para Morgues**

De media o baja temperatura con nichos, en módulos según necesidad, equipados con bandejas extraíbles construidas con acero inoxidable AISI 304 (ver figura 11).



Figura 9. Cámaras Frigoríficas Para Morgues

- **Cámaras Frigoríficas para Víveres de Barcos**

Construidas con paneles modulares inyectado con poliuretano a alta presión. La densidad es de 42 Kg/m³, lo que confiere una excelente aislación térmica y una extraordinaria rigidez estructural.

Los interiores de las cámaras y las caras vistas son de acero inoxidable ANSI 304, los exteriores no vistos son de chapa de acero galvanizada.

El espesor es de 100mm, tanto para conservación como para congelados. Los paneles se unen entre sí accionando ganchos excéntricos ya incorporados al panel, que aseguran un ajuste total en la unión.

Las puertas son pivotantes, los herrajes son de aleación de Duraluminio esmaltado epoxi con ejes y tornillería de acero inoxidable. En las de baja temperatura ya viene instalado un sistema calefactor de burlete que cumple con la normas de seguridad de la Comunidad Europea.

Las brazolas tienen 25 cm de altura.

Luego de armadas, las cámaras se fijan a la estructura del barco llenando los huecos entre el piso de la cámara y los mamparos, con hormigón liviano de 10 cm de espesor y en la parte superior con tensores soldados a las columnas.

El equipamiento frigorífico es calculado cuidadosamente de acuerdo a las necesidades y tiene una central frigorífica con compresores semi-herméticos, controlada por PLC, aeroevaporadores de alto rendimiento, aparatos de maniobra y control "Danfoss" de

Dinamarca, tablero de comando con microprocesador digital “Carel”, de Italia, que automatiza todas las funciones.

- **Cámaras Frigoríficas Exhibidoras de Flores**

Pensada inicialmente para incorporar la venta de flores en los supermercados, se ha convertido en una herramienta muy valiosa para todas la florerías, ya que permite la exhibición y conservación por muchos días, no solo de los ramos de flores cortadas, sino de los arreglos artísticos de alto valor, que atraen a la gente y generan un sensible aumento de las “ventas por impulso” (ver figura 12).



Figura 10. Cámaras Frigoríficas Exhibidoras de Flores

6.5. Compilador MPLAB C18

Es un compilador de C para PICs de la familia 18 de microchip bastante completo y robusto. Su uso es muy simple ya que se integra dentro del entorno de desarrollo MPLAB.

MPLAB es una herramienta para escribir y desarrollar código en lenguaje ensamblador para los microcontroladores PIC. MPLAB incorpora todas las herramientas necesarias para la realización de cualquier proyecto, ya que además de un editor de textos cuenta

con un simulador en el que se puede ejecutar el código paso a paso para ver así su evolución y el estado en el que se encuentran sus registros en cada momento, en la figura se muestra de una forma más general la conformación del mplab (ver figura 13).

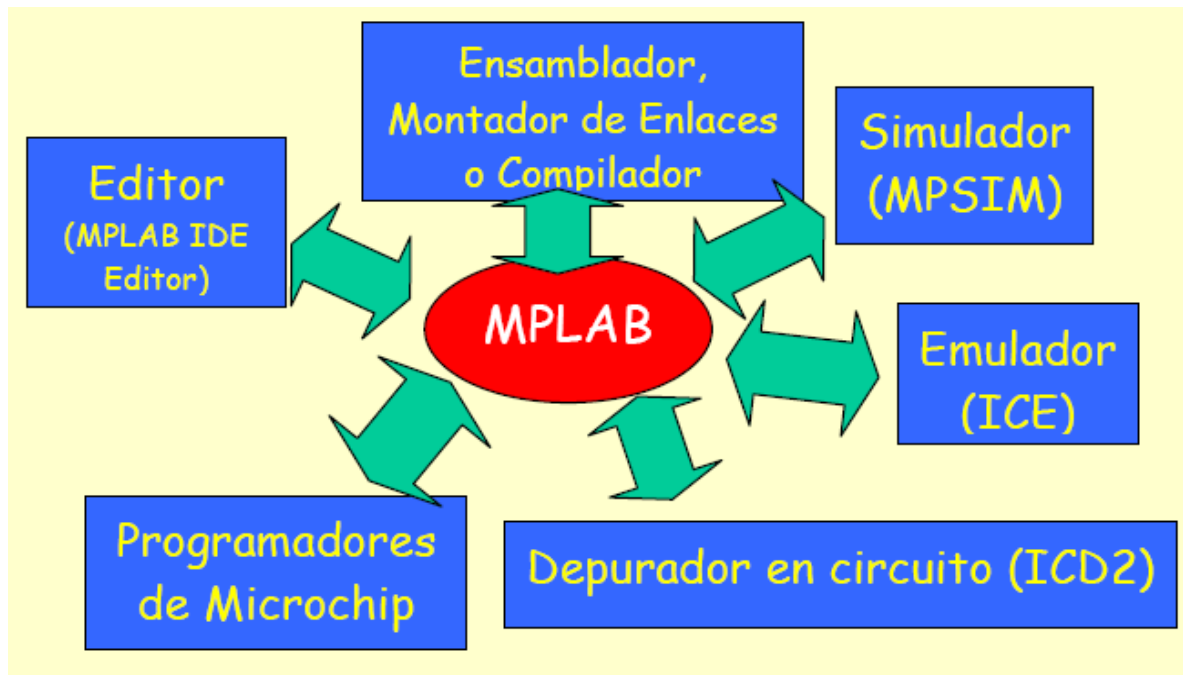


Figura 11. Entorno de Trabajo para microcontroladores PIC MPLAB-IDE

6.5.1. MPLAB-IDE

Es una Plataforma de Desarrollo Integrada bajo Windows, con múltiples prestaciones, que permite escribir el programa para los PIC en lenguaje ensamblador (assembler) o en C (el compilador C se compra aparte), crear proyectos, ensamblar o compilar, simular el programa y finalmente programar el componente, si se cuenta con el programador adecuado (ver figura 14).

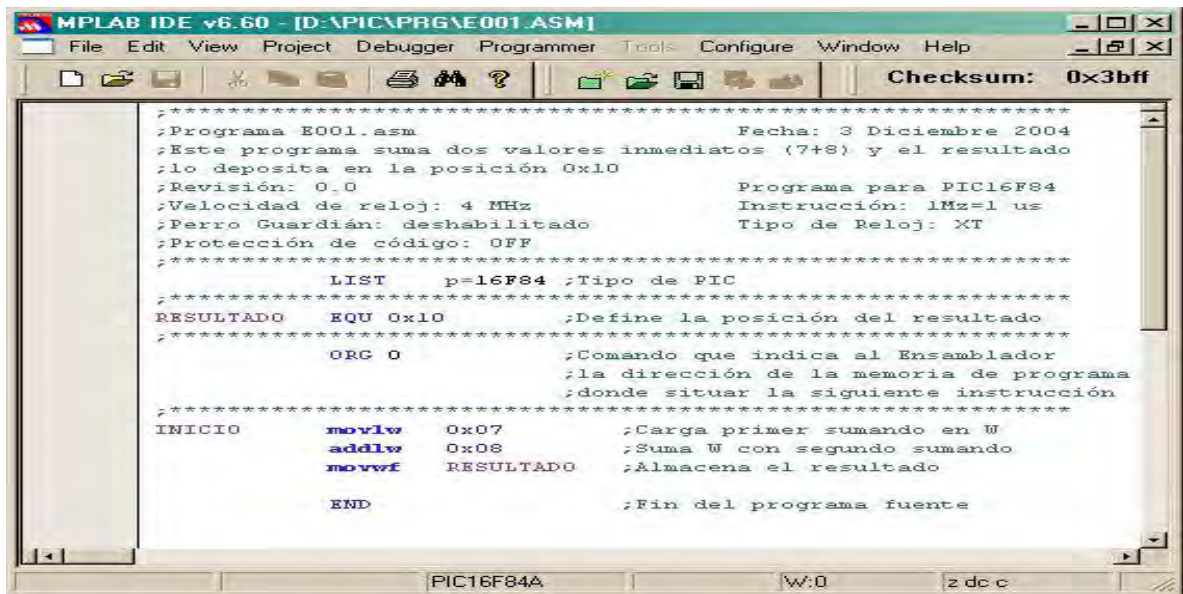


Figura 12. Editor de MPLAB-IDE

Partes de MPLAB-IDE:

- **EDITOR:** Editor incorporado que permite escribir y editar programas u otros archivos de texto.
- **PROJECT MANAGER:** Organiza los distintos archivos relacionados con un programa en un proyecto. Permite crear un proyecto, editar y simular un programa. Además crea archivos objetos y permite bajar archivos hacia emuladores (**MPLAB-ICE**) o simuladores de hardware (**SIMICE**).
- **SIMULADOR:** Simulador de eventos discretos que permite simular programas con ilimitados breakpoint, examinar/modificar registros, observar variables, tiempos y simular estímulos externos.
- **ENSAMBLADOR:** Genera varios tipos de archivos objetos y relacionados, para programadores Microchip y universales.

- **LINKER:** Permite unir varios archivos objetos en uno solo, generados por el ensamblador o compiladores C como **MPAB-C18** o compiladores de terceros.
- **PROGRAMADOR:** Mplab-IDE puede trabajar con varios tipos de programadores. El usuario debe seleccionar con cual trabajará, haciendo click en opción **programmer/ Select programmer**, se pueden seleccionar 4 programadores distintos:
 - PICSTART Plus
 - MPLAB ICD 2
 - MPLAB PM 3
 - PRO MATE II

MPLAB es un software gratuito que se encuentra disponible en la página de Microchip⁸, la versión actual (al momento de escribir estas palabras) es la 7.51 y será la versión utilizada en esta guía y en todos los ejemplos de esta página.

6.5.2. Lenguaje de Programación

El desarrollo del código de los microcontroladores PIC se realiza en lenguaje C, debido a que libera al programador de realizar análisis a bajo nivel, y por las librerías disponibles en este lenguaje para desarrollar Zigbee y controlar diferentes periféricos existentes.

Pese al mayor consumo de memoria de programa que se requiere en comparación a utilizar el lenguaje ensamblador¹, los PIC de la familia 18 están optimizados para el uso del lenguaje C.

Las principales características de este lenguaje son:

⁸ Microchip, <http://www.microchip.com>

- Programación estructurada.
- Economía en las expresiones.
- Abundancia en operadores y tipos de datos.
- Codificación en alto y bajo nivel simultáneamente.
- Reemplaza ventajosamente a la programación en ensamblador.
- Utilización natural de las funciones primitivas del sistema.
- No está orientado a ningún área en especial.
- Producción de código objeto altamente optimizado.
- Facilidad en su aprendizaje.

6.5.3. Que es un PIC (Periférico controlador interfaz)

Un PICmicro es un circuito integrado programable. Microchip, su fabricante dice: Programmable Integrated Circuit. Programmable quiere decir que se puede planificar la manera cómo va a funcionar, que se puede adaptar a nuestras necesidades. En otras palabras que el integrado es capaz de modificar su comportamiento en función de una serie de instrucciones que es posible comunicarle.

Programar un PIC”, se puede dividir en cuatro pasos:

EDITAR: es escribir el programa, es hacer una lista de instrucciones en un lenguaje que nos permita indicarle al PIC lo que deseamos que haga.

COMPILAR: Es traducir el programa al lenguaje de máquina que ¡ Si ! “entiende” el PIC.

QUEMAR EL PIC: En este paso se grava el programa en el PIC.

PROBAR EL PROGRAMA: Bueno en este paso se trata de verificar el funcionamiento del programa.

6.5.4. Programador Universal de USB de PIC, EEPROM

Según Francisco BENACH (2005) dice; El resultado de la evolución de una serie de Programadores nacidos de la necesidad de disponer de una herramienta versátil, compacta y confiable.

El requerimiento de eliminar la alimentación externa de forma eficaz, sumado a la búsqueda de mayor velocidad de grabación, apunta directamente al uso del puerto USB, y la necesidad de incorporar nuevos dispositivos periódicamente.

Este dispositivo también llamado El GTP-USB Plus-P, este se ha implementado utilizando un PIC18F2550-I/SO programado con el firmware de propiedad de Sisco⁹ (ver figura 15)

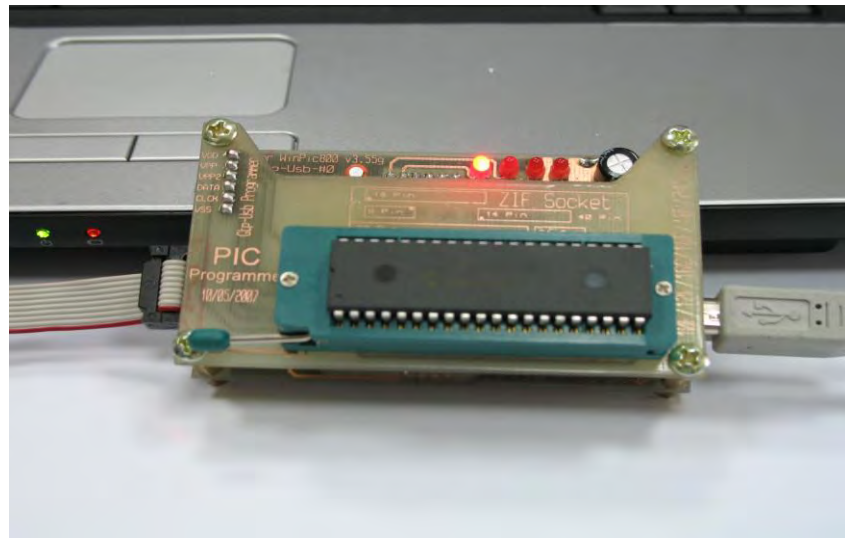


Figura 13. Programador Universal de USB de PIC, EEPROM

⁹Sisco, <http://www.sisco.com>

Características del dispositivo

VERSATIL: Solo conectar y usar. El HID facilita la instalación y permite tener el Programador funcionando en un par de segundos.

AUTONOMO: No depende de una molesta conexión externa de alimentación ya que ésta se toma del mismo puerto USB. Ideal para uso con notebook y laptops.

COMPACTO: Su tamaño le permite ser portátil y cómodo al momento de utilizarlo.

UNIVERSAL: El conjunto de este programador Universal GTP-USB Plus-P, el zócalo ZIF universal de 40 pines y el software WinPic800, permite grabar Microcontroladores Pícs Microchip y Memorias EEprom¹⁰ de distintos modelos y marcas: (24Xxx, I2C).

GRÁFICO: Un led bicolor indicará si el Programador a sido reconocido o no por el software Winpic800 a través del puerto USB, y otro led indica la comunicación durante la grabación.

RÁPIDO: El conjunto GTP-USB Plus-P y el WinPic800, graba dispositivos en una fracción del tiempo que emplean otros programadores comerciales, utilizando el puerto USB 2.0 (soporta USB 1.1).

ACTUALIZABLE: El firmware¹¹ del GTP-USB Plus-P se actualiza cada vez que se utiliza con una nueva versión del WinPic800, a la que periódicamente se agregan nuevos dispositivos soportados.

CONFIABLE: Cada dispositivo soportado fue ampliamente probado por el creador del GTPUSB Plus y un grupo de prueba antes de ser publicado.

¹⁰Memorias EEPROM;

¹¹ firmware;

SEGURO: La estabilidad de la alimentación provista por el puerto USB, sumado al manejo de la programación desde el microcontrolador¹², la identificación automática y a la indicación gráfica de la ubicación del dispositivo en el WinPic800, evita cualquier problema de sobretensión

6.6. Protocolo USB

USB Universal Serial Bus es una interfase plug & play entre la PC y ciertos dispositivos tales como teclados, mouses, scanner, impresoras, módems, placas de sonido, cámaras, etc.) .

Una característica importante es que permite a los dispositivos trabajar a velocidades mayores, en promedio a unos 12 Mbps, esto es más o menos de 3 a 5 veces más rápido que un dispositivo de puerto paralelo y de 20 a 40 veces más rápido que un dispositivo de puerto serial.

6.6.1. Cables y Conectores

USB transfiere señales y energía a los periféricos utilizando un cable de 4 hilos, apantallado para transmisiones a 12 Mbps y no apantallado para transmisiones a 1 . 5 Mbps . En la figura 16 se muestra un esquema del cable, con dos conductores para alimentación y los otros dos para señal, debiendo estos últimos ser trenzados o no según la velocidad de transmisión.

¹² Microcontrolador;



Figura 14. Esquema del Cable

El calibre de los conductores destinados a alimentación de los periféricos varía desde 20 a 26 AWG, mientras que el de los conductores de señal es de 28 AWG . La longitud máxima de los cables es de 5 metros .

Por lo que respecta a los conectores hay que decir que son del tipo ficha (o conector) y receptáculo, y son de dos tipos: serie A y serie B . Los primeros presentan las cuatro patillas correspondientes a los cuatro conductores alineadas en un plano . El color recomendado es blanco sucio y los receptáculos se presentan en cuatro variantes: vertical, en ángulo recto, panel y apilado en ángulo recto así como para montaje pasamuro. Se emplean en aquellos dispositivos en los que el cable externo, está permanentemente unido a los mismos, tales como teclados, ratones, y hubs o concentradores .

Los conectores de la serie B presentan los contactos distribuidos en dos planos paralelos, dos en cada plano, y se emplean en los dispositivos que deban tener un receptáculo al que poder conectar un cable USB . Por ejemplo impresoras, scanner, y módems.

Según (enciclopedia wikipedia 2008) mencionan que El **Universal Serial Bus** (bus universal en serie) es un puerto que sirve para conectar periféricos a una computadora.

Fue creado en 1996 por siete empresas: IBM, Intel, Northern Telecom, Compaq, Microsoft, Digital Equipment Corporation y NEC.

6.6.2. Características de Transmisión

Los dispositivos USB se clasifican en cuatro tipos según su velocidad de transferencia de datos:

- Baja Velocidad (1.0): Bitrate de 1.5Mbit/s (192KB/s). Utilizado en su mayor parte por Dispositivos de Interfaz Humana (HID) como los teclados, los ratones y los joysticks.
- Velocidad Completa (1.1): Bitrate de 12Mbit/s (1.5MB/s). Esta fue la más rápida antes de que se especificara la USB 2.0 y muchos dispositivos fabricados en la actualidad trabajan a esta velocidad. Estos dispositivos, dividen el ancho de banda de la conexión USB entre ellos basados en un algoritmo FIFO.
- Alta Velocidad (2.0): Bitrate de 480Mbit/s (60MB/s).
- Súper Velocidad (3.0) Actualmente en fase experimental. Bitrate de 4.8Gbit/s (600MB/s). Esta especificación será lanzada a mediados de 2008 por la compañía Intel, de acuerdo a información recabada de Internet. Las velocidades de los buses serán 10 veces más rápidas que la de USB 2.0 debido a la inclusión de un enlace de fibra óptica que trabaja con los conectores tradicionales de cobre. Se espera que los productos fabricados con esta tecnología lleguen al consumidor en 2009 o 2010

6.7. Labview

Labview (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), desarrollado por la industria National Instruments, es un lenguaje de programación gráfico para el diseño de sistemas de adquisición de datos, instrumentación y control. Labview permite diseñar interfaces de usuario mediante una consola interactivo basado en software. Usted puede diseñar especificando su sistema funcional, su diagrama de bloques o una notación de diseño de ingeniería. Labview es a la vez compatible con herramientas de desarrollo similares y puede trabajar con programas de otra área de aplicación, como por ejemplo Matlab. Tiene la ventaja de que permite una fácil integración con hardware, específicamente con tarjetas de medición, adquisición y procesamiento de datos (incluyendo adquisición de imágenes).

Según Gustavo Fabián Neer, Grupo GENESIS dice; Es una buena opción, el emplear al Software de programación LabVIEW y el uso de PCs, en aplicación a la electromedicina. Para la digitalización de las señales biológicas, se utilizaron componentes estándar de la PC, como ser placas de audio comerciales.

El LabVIEW brinda posibilidades de desarrollar equipos propios de Electromedicina de bajo costo con registro, visualización, cuantificación y transmisión por Internet empleando una PC.

6.7.1. Aplicaciones de Labview

Labview¹³, tiene su mayor aplicación en sistemas de medición, como monitoreo de procesos y aplicaciones de control, un ejemplo de esto pueden ser sistemas de monitoreo en transportación, Laboratorios para clases en universidades, procesos de control industrial. Labview es muy utilizado en procesamiento digital de señales (wavelets, FFT, Total Distorsion Harmonic TDH), procesamiento en tiempo real de aplicaciones biomédicas, manipulación de imágenes y audio, automatización, diseño de filtros digitales, generación de señales, entre otras, etc.

6.7.2. Programación Gráfica con Labview

Cuando usted diseña programas con Labview está trabajando siempre bajo algo denominado VI, es decir, un instrumento virtual, se pueden crear VI a partir de especificaciones funcionales que usted diseñe. Este VI puede utilizarse en cualquier otra aplicación como una subfunción dentro de un programa general. Los VI's se caracterizan por: ser un cuadrado con su respectivo símbolo relacionado con su funcionalidad, tener una interfaz con el usuario, tener entradas con su color de identificación de dato, tener una o varias salidas y por su puesto ser reutilizables.

¹³ Labview; <http://www.Labview.com>

6.7.3. Ambiente de Trabajo de Labview

En el ambiente de trabajo de Labview existen dos paneles, el panel frontal y el panel de programación ó diagrama de bloques; en el panel frontal se diseña la interfaz con el usuario y en el panel de programación se relacionan los elementos utilizados en la interfaz mediante operaciones que determinan en sí como funciona el programa o el sistema, exactamente es la parte donde se realizan las especificaciones funcionales.

a). Panel frontal: Se trata de la interfaz gráfica del VI con el usuario. Esta interfaz recoge las entradas procedentes del usuario y representa las salidas proporcionadas por el programa. Un *panel frontal* está formado por una serie de botones, pulsadores, potenciómetros, gráficos, etc. (ver figura 17).

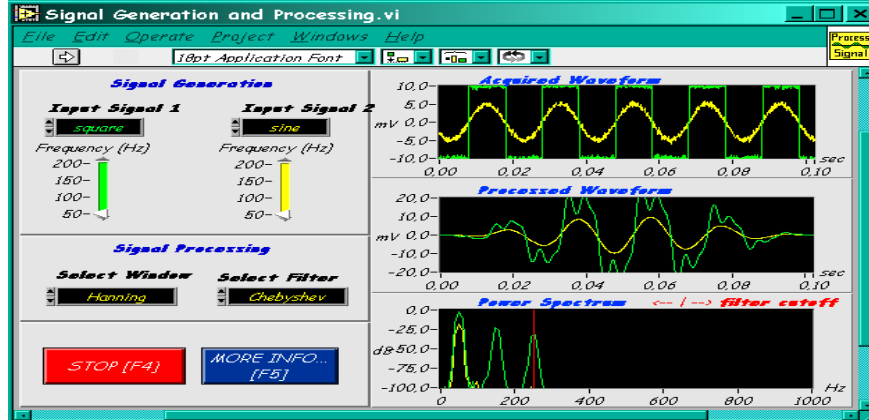


Figura 15. Panel Frontal

b). Panel Frontal (diagramas de Bloques): El *diagrama de bloques* constituye el código fuente del VI. En el *diagrama de bloques* donde se realiza la implementación del

programa del VI para controlar o realizar cualquier procesamiento de las entradas y salidas que se crearon en el *panel frontal*.

El *diagrama de bloques* incluye *funciones* y *estructuras* integradas en las librerías que incorpora Labview. En el *lenguaje G* las *funciones* y las *estructuras* son nodos elementales. Son análogas a los operadores o librerías de funciones de los lenguajes convencionales (ver figura 17)

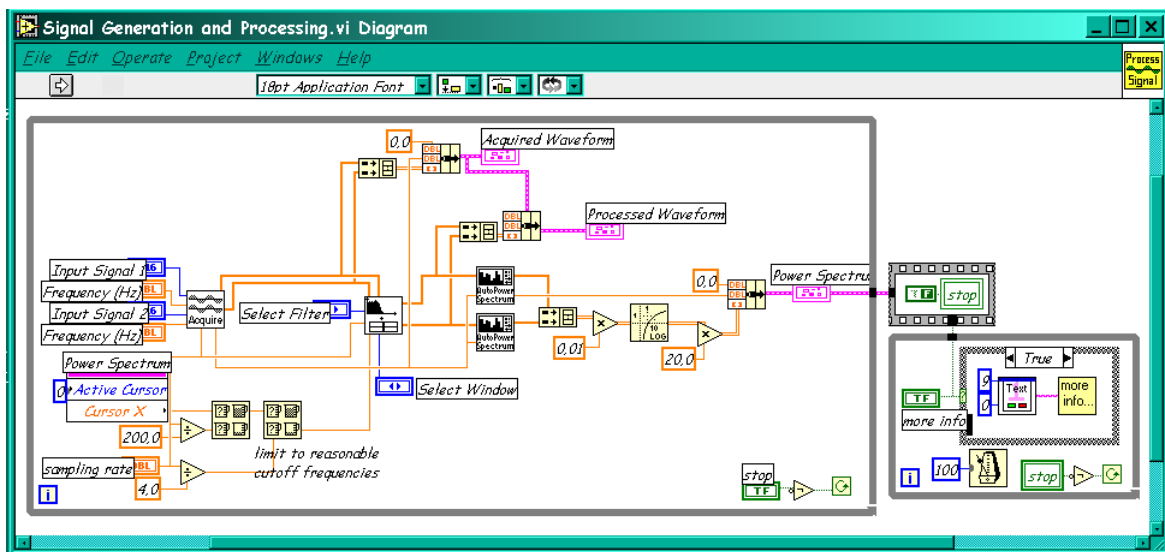


Figura 16. Panel Frontal (diagramas de Bloques)

C). Paletas: Las paletas de LabVIEW proporcionan las herramientas que se requieren para crear y modificar tanto el panel frontal como el diagrama de bloques (ver figura 18).

Comprenden las siguientes

- **Paleta de herramientas (Tools palette)**

Se emplea tanto en el panel frontal como en el *diagrama de bloques*. Contiene las herramientas necesarias para editar y depurar los objetos tanto del panel frontal como del diagrama de bloques (ver figura19).



Figura 17. Paletas de herramientas (Tools Palette)

- **Paleta de controles (Controls palette)**

Se utiliza únicamente en el *panel frontal*. Contiene todos los *controles* e *indicadores* que se emplearán para crear la interfaz del *VI* con el usuario (ver figura 20).



Figura 18. Paletas de herramientas (Controls palette)

- **Paleta de funciones (functions palette)**

Se emplea en el diseño del *diagrama de bloques*. La *paleta de funciones* contiene todos los objetos que se emplean en la implementación del programa del VI, ya sean *funciones* aritméticas, de entrada/salida de señales, entrada/salida de datos a fichero, adquisición de señales, temporización de la ejecución del programa (ver figura 21).

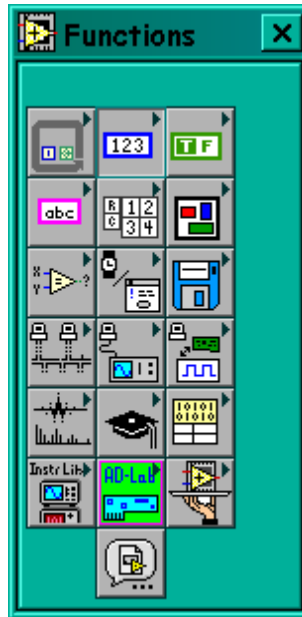


Figura 19. Paletas de herramientas (functions palette)

7. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Tipo de Estudio

Consta de tres niveles o fases

Fase Exploratoria: Tiene como objetivo la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis, pero tiene otras funciones como la de aumentar la familiaridad del investigador con el fenómeno que va a investigar, aclarar conceptos, establecer preferencias para posteriores investigaciones.

Después de realizar algunas investigaciones preliminares, se pudo constatar que la cámara de germinación existente en la vereda de Calibío no cumple con las condiciones necesarias para realizar el proceso de germinación de la semilla.

Fase Descriptiva. Su propósito es la delimitación de los hechos que conforman el propósito de investigación. También identifica características del universo de investigación, señala las formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación de las variables de investigación.

En lo referente, al análisis y diseño de la solución tecnológica para el proceso de germinación de las semillas, el principal propósito es que las variables que allí se trabajen tengan las condiciones óptimas.

Fase Explicativa. Están orientados a la comprobación de hipótesis causales (identificación y análisis de variables independientes) y sus resultados, los que se expresan en hechos verificables (variables dependientes), y su realización contribuye al desarrollo del trabajo científico.

Más concretamente, en lo referente a la ubicación de la cámara de germinación, el resultado de la investigación consiste en diseñar una solución técnica y tecnológica para el proceso de germinación de las semillas empleando el PIC 18F2550.

7.2 Métodos de Investigación

- **Método de Observación.**

El método de observación es empleado en esta investigación debido a que los miembros del equipo investigador tienen la posibilidad de dirigirse a la vereda de Calibío e identificar las necesidades técnicas y tecnológicas, que la cámara de germinación tiene, los cuales deben tenerse en cuenta para realizar el análisis y el diseño de la solución técnica y tecnológica para el proceso de germinación de las semillas empleando el PIC 18F2550.

- **Método de Análisis.**

El método de análisis se emplea en esta investigación para establecer las causas y efectos que conforman el problema objeto de estudio y la relación existente entre ellos.

7.3 Fuentes y Técnicas para la recolección de la Información

El aspecto más importante para la investigación, es la recopilación de la información, la cual se constituye en la materia prima de ésta, por ello se debe procurar escoger las fuentes y técnicas de recolección de información necesarias e indispensables para lograr la captura de la misma.

Fuente primaria. Para recolectar la información se empleó la observación directa, y encuestas estructuradas.

Observación. Se considera como la técnica prototipo de la investigación cualitativa. Se escoge porque su uso implica una intensa y sostenida interacción entre el grupo investigador y las personas objeto de estudio, que es la población que se define más adelante.

La Encuesta. Es una serie de preguntas que se utilizan en el lenguaje escrito con temas definidos y un objetivo determinado; permite profundizar en el estudio descriptivo arrojando datos importantes que acompañados de los fundamentos teórico, abren paso a la aclaración y descripción de los requerimientos de la solución técnica y tecnológica para la cámara de germinación.

7.4 Población de Estudio

La población objeto de estudio está conformada por el administrador y los agricultores de la finca la estrella ubicada en la vereda de Calibío. Logrando así que el análisis y diseño de la solución tecnológica para el proceso de germinación de semillas, empleando el PIC 18F2550 cumpla con las necesidades propias de la solución.

Empleando la fuente primaria de información, tal como lo es la encuesta se puede recopilar información para verificar si existe la necesidad de la solución para el proceso de germinación de la semilla, empleando el PIC 18F2550. Ésta será aplicada a un número determinado de funcionarios de dicha finca

Universo de la investigación = N

N= funcionarios de la administración local.

N= 40 personas.

Por lo tanto la cantidad de personas para realizar el estudio estadístico es de 40, los cuales conllevarán a determinar la demanda.

Determinación y tamaño de la Muestra.

El tipo de muestra a utilizar es aleatoria simple, en el cual cada uno de los individuos se encuentra en las mismas condiciones para determinar la necesidad de diseñar la red en la nueva sede de la administración local del municipio de Coveñas Sucre, ya que serán los beneficiario de los servicios que esta les puede proporcionar.

El tamaño de la muestra se define teniendo en cuenta la siguiente tabla, en la cual se hallan determinadas las muestras para poblaciones específicas.

En la tabla, se observa que para el caso de una población de 40 personas, la muestra es de 36 personas, que corresponderán al número de funcionarios a entrevistar.

8. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Dentro de las posibles alternativas de solución que se pueden plantear para dar solución al problema de germinación en la finca la estrella vereda Calibío, se pueden considerar la siguiente:

8.1 Alternativa 1

Esta propuesta consiste en diseñar una solución tecnológica para el proceso de germinación de semillas, empleando el PIC 18F2550, en donde se empleen dispositivos que permitan satisfacer las necesidades, los cuales son:

Materiales	Condiciones	Valor
<ul style="list-style-type: none">• 6 tablas cortadas a la medida• Bisagras para sujetar la puerta• Termostato de frigorífico• Interruptor• Ventilador• Cable, portalámpara y enchufe• Tirafondo• Pega		\$

8.2 Alternativa 2

Esta propuesta consiste en diseñar una solución tecnológica para el proceso de germinación de semillas, empleando el PIC 18F2550, en donde se empleen dispositivos que permitan satisfacer las necesidades, los cuales son:

Materiales	Condiciones	Valor
	Humedad relativa ambiental: 80-90 %. Temperatura: 25-27 ° C. temperatura diurna, nocturna Suelos silíceo-arcillosa	\$

8.2 Estudio de Viabilidad

Con la realización de este diseño se puede lograr:

- Reducir el costo de mano de obra
- Garantizar el 95% de la germinación de las semillas.
- Implementar tecnología en el agro.
- Los Procesos Manuales se reducen en casi un 90%.
- Los controles y el monitoreo le realiza el dispositivo.
- No preocuparse por las condiciones ambientales.

- Programación automática de riegos
- Controles automatizados de variables tales como temperatura..
- Manejo de humedad relativa automática.
- Control Automatizado de la Luminosidad

Por las razones anteriormente expuestas se considera que es viable y necesario para garantizar el 95% de la germinación de las semillas.

8.2.1 Análisis Técnico

Las dos alternativas que se plantean anteriormente satisfacen las necesidades para el proceso de germinación de semillas, empleando el PIC 18F2550.

8.3 Escogencia de la mejor alternativa

Según los análisis anteriormente realizados se considera que la mejor alternativa de solución tecnológica para el proceso de germinación de semillas, empleando el PIC 18F2550, es la primera alternativa ya que esta satisface las necesidades de la finca.

9. DEFINICION DEL EQUIPO DE TRABAJO

El proyecto de investigación denominado “análisis de una solución tecnológica para el proceso de germinación de semillas, empleando el pic 18F2550” será realizado por Yumer Cielo Díaz Mendoza, Miyer Alfonso Ruiz Caldon y Edgar Heraldo López Molina estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia CEAD Popayán, durante el programa de Ingeniería de Sistemas – Tecnología.

BIBLIOGRAFIA

Martin Fowler con Kendall Scott, "Uml y Patrones", Prentice Hall, Pearson, Addison Wesley Longman, 1992.

Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Pearson Educacion S.A., Madrid, 2000.

Henry Antonio Roncancio y Hector Cifuentes, "**TUTORIAL DE LABVIEW, Laboratorio de Electrónica**", , **Universidad Distrital "Francisco Jose de Caldas" . 2001**

Gustavo Fabián Neer, Grupo GENESIS – "Departamento de Electrónica - Facultad Regional Mendoza" , "investigación y desarrollo orientado a electromedicina"- Universidad Tecnológica Nacional 2001.

"Labview Advanced Programming Techniques", CRC Press, (2001), National Instruments, "Labview User's Manual", National Instruments , (2003)

Estudio del proceso de crecimiento del cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el Valle del Sinú medio, Colombia, Studying the process of tomato crop (*Lycopersicon esculentum* Mill.) growth in the Middle Sinu Valley, Colombia, Fernando V. Barraza¹, Gerhard Fischer² y Carlos E. Cardona¹

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ana Maria Gonzalez, art. "Morfología de plantas vasculares, Índice tema 22: Anatomía Floral. Microsporogénesis y Microgametogénesis, 22.6. Reproducción sexual", extraído de <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema22/tema22-6repr.htm>.

Maribel Beltrán, Teresa Cañuta, Paulo Donoso, Jimena Ibarra, Cristian Parra, Estefanía Tarifeño, Gustavo Torres, art. "Fisiología vegetal, Germinación en semillas Efectos hormonales, físicos y químicos", extraído de <http://www2.udec.cl/~lebravo/Ejercicios/Guias/germinacion.doc>.

Omar Santana, art. "Partes de una planta. La Semilla", extraído de <http://www.jardinactual.com/articuloshtm2.php?articulo=303#d>

Universidad Politécnica de Valencia, Art " Germinación de Semillas, Parte III, Tema 17 " extraído de http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_17.htm#Introducción

Microchip, "Como programar un pic en cuatro pasos", extraído de <http://www.microchip.com/programarunpic.pdf>

Francisco BENACH (Sisco) "Creador de Winpic800", extraído de <http://www.wsalas.blogspot.com>

Winpic800 como GTPUSB Plus "desarrollos de Sispic", extraído de <http://www.winpic800.com>

Microchip, PIC16F87X Data Sheet, Microchip Tecnolgy Inc, (2001), extraido de www.microchip.com

ANEXOS

GLOSARIO

- **Algoritmo:** Es un conjunto de reglas que permiten obtener un resultado determinado a partir de ciertas reglas definidas.
- **Archivos:** Contenedores de los datos que nos suministran información de la organización.
- **Atributos:** Los atributos están asociados a clases y objetos, y ellos describen la clase o el objeto de alguna manera.
- **Base de Datos:** Es un almacenamiento colectivo de las bibliotecas de datos que son requeridas y organizaciones para cubrir sus requisitos de procesos y recuperación de información.
- **Campo:** Es el espacio en la memoria que sirve para almacenar temporalmente un dato durante el proceso, Su contenido varia durante la ejecución del programa.
- **Hardware:** Es la parte tangible del computador.
- **Interfaz:** Una conexión e interacción entre hardware, software y usuario, es decir como la plataforma o medio de comunicación entre usuario o programa.
- **Información:** Es lo que se obtiene del procesamiento de datos, es el resultado final.
- **Objeto:** Es el todo del Universo.
- **Programa:** Es Una Colección De Instrucciones Que Indican A La Computadora Que Debe Hacer. Un Programa Se Denomina Software, Por Lo Tanto, Programa, Software E Instrucción Son Sinónimos.

- **Programa Fuente:** Instrucción escrita por el programador en un lenguaje de programación para plantear al computador el proceso que debe ejecutar.
- **Programador:** Un Individuo Que Diseña La Lógica Y Escribe Las Líneas De Código De Un Programa De Computadora.
- **Programador De Aplicaciones:** Individuo que escribe programas de aplicación en una organización usuaria. La mayoría de los programadores son programadores de aplicación.
- **Programador De Sistemas:** En el departamento de procesamiento de datos de una gran organización, técnico experto en parte o en la totalidad de software de sistema de computadora, tal como el sistema operativo, el programa de control de red y el sistema de administración de base de datos. Los programadores de sistemas son responsables del rendimiento eficiente de los sistemas de computación.
- **Programa Ejecutable:** Los archivos de programa a menudo se denominan programas ejecutables, puesto que, al teclear su nombre ó al hacer clic sobre el icono que le corresponda en un entorno gráfico, logra que la computadora cargue y corra, o ejecute las instrucciones del archivo.
- **Periféricos:** cualquier dispositivo de hardware conectado a una computadora.
- **Software:** Conjunto de programas, documentos, procesamientos y rutinas asociadas con la operación de un sistema de computadoras, es decir, la parte intangible de computador.
- **Usuario:** Cualquier individuo que interactúa con la computadora a nivel de aplicación. Los programadores, operadores y otro personal técnico no son considerados usuarios cuando trabajan con la computadora a nivel profesional.