

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CARRERA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA MAQUETA PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA UTILIZANDO UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y LABVIEW COMO LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA EL LABORATORIO DE LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTROMECAÁNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ”

PROYECTO DE TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

POSTULANTES:

BELTRÁN TAPIA KLEVER WASHINGTON
FRANCO LUZPA EVELENY YOJANA

DIRECTOR:

ING. EFREN BARBOSA

LATACUNGA, JUNIO 2008

AUTORIA

Los autores certifican que la investigación, redacción y propuesta del presente trabajo son de su exclusiva autoría.

-----	-----
BELTRÁN TAPIA	FRANCO LUZPA
KLEVER WASHINGTON	EVELENY YOJANA
CI: 050232435-3	CI: 120475599-3

CERTIFICACIÓN

HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

De mi consideración:

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo IV, (art. 9 literal f), del reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, informo que los postulantes Beltrán Tapia Klever Washington, Franco Luzpa Eveleny Yojana, han desarrollado su tesis de grado de acuerdo al planteamiento formulado en el plan de tesis con el tema: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA MAQUETA PARA EL CONTROL DE TEMPERATURA UTILIZANDO UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y LABVIEW COMO LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA EL LABORATORIO DE LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTROMECAÁNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, Cumpliendo sus objetivos respectivos.

En virtud de lo antes expuesto considero que la presente tesis se encuentra habilitada para presentarse al acto de la defensa de tesis.

Ing. Efrén Barbosa
Director de Tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios quien supo guiarme por el camino del bien, a mis padres, fuente de mi vida y ejemplo de rectitud y honradez, que han hecho de mi una mujer de bien, a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los Docentes de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, hombres y mujeres desinteresados, empeñados en dejar su legado sin ningún tipo de egoísmo y de una calidad humana infinita, al Ing. Efren Barbosa mi asesor.

Eveleny Franco

Al culminar una etapa más de mi vida agradezco de todo corazón a todas las personas que me supieron apoyar de forma incondicional para poder concluir este trabajo de investigación.

Klever Beltrán

DEDICATORIA

Con mucho cariño y amor dedico esta tesis, a mi Esposo por la comprensión y apoyo brindada durante todo este tiempo, por ser la persona que nunca dejó que me aleje de mis estudios, y a una persona que no está entre nosotros pero que fue la que me encamino en tomar una profesión; a mi querida tía.

Eveleny Franco

A mis padres

Quienes con inmenso amor me supieron brindar su apoyo en todo momento y además guiarme por el camino correcto, para que pueda culminar con éxito una etapa más de mi vida.

A ellos dedico este trabajo fruto de mi esfuerzo y sacrificio constante de superación y entrega total.

Klever Beltrán

INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	8
1.1. Sistema de Control de Procesos Industriales	8
1.2. Instrumentación Virtual	9
1.2.1. Labview	13
1.3. Control de Temperatura	16
1.3.1. Propiedades Térmicas	17
1.3.2. Temperatura	18
1.3.3. Calor.....	23
1.3.4. Calorimetría.....	26
1.4. Tarjeta de adquisición de datos	28
1.4.1. (NI USB-6008).....	28
1.5. Transductor	30
1.5.1. RTD.....	34
1.5.2. PT100	37
1.6. Maquetas	39
CAPITULO II	42
2.1. Introducción a los requerimientos	42
2.1.1. Presentación General.....	42
2.1.2. Usuarios.....	43
2.1.3 Metas	43
2.1.4. Funciones del Sistema.....	44
2.1.4.1.Funciones básica	44
2.1.5. Atributos del sistema.....	45
2.1.6.Elementos de la Maqueta	46
2.2. Introducción de los casos de uso	48
2.2.1.Casos de uso	48
2.2.2.Actores	49
2.3.Modelo de casos de uso de la aplicación.	49
2.3.1.Descripción de procesos.....	50
2.3.2. Casos de uso de alto nivel.	51
2.3.3.Casos de uso expandidos del Sistema	52
2.3.4.Clasificación y Programación de los casos de uso.....	55
2.3.4.1.Clasificación de los casos de uso	55
2.3.4.2.Programación de los Casos de Uso	56
2.4.Inicio de un ciclo de desarrollo	57
2.5. Construcción de un modelo conceptual	58
2.5.1. Agregación de las Asociaciones.....	60
2.5.2. Agregación de las Atributos.....	63
2.6. Diccionario de datos.....	64
2.7. Especificaciones adicionales.....	68
2.7.1. Comportamiento de los Sistemas.	68
2.7.2. Diagramas de Secuencia del Sistema.	68
2.8. Análisis de circuitos.	72
2.8.1. Control de Fuente y Acondicionador	72
2.8.2. Circuito de Potencia	73
CAPITULO III.....	75
3.1. Análisis e Interpretación de Resultados.	75

3.2. Verificación de la hipótesis.....	83
3.3. Introducción al Modelo de Análisis y Diseño.....	83
3.3.1.Descripción de los casos reales de uso.....	84
3.4. Diagramas de colaboración.....	90
3.5.Patrones para asignar responsabilidades.....	91
3.6. Diseño de una solución con objetos y patrones.....	92
3.7. Determinación de la visibilidad.....	92
3.8. Diagramas de clases de diseño.....	94
3.9. Pruebas.....	96
3.10. Conclusiones y Recomendaciones.....	107
3.11. Bibliografía.....	109
ANEXOS	

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como principal objetivo la implementación de una maqueta para el control de temperatura utilizando una tarjeta de adquisición de datos y LabView como lenguaje de programación buscando contribuir con el laboratorio de máquinas eléctricas de la Carrera de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Esta contribución de carácter tecnológico permitirá a la U.T.C. desarrollar las potencialidades de sus estudiantes e incentivar el desarrollo de nuevas tecnologías, que podrán ser un aporte para el sector industrial de la ciudad de Latacunga y la provincia de Cotopaxi, dando a las empresas la posibilidad de acceder a productos industriales alternativos y con costes muy por debajo de los que se podrían encontrar en el mercado local e internacional.

El acceso de los estudiantes a equipos como este, les permitirá acercarse más a la realidad de lo que podrían encontrar en una industria, con la facilidad de que se podrá experimentar con el equipo y cada uno de sus dispositivos y sensores, incrementando su interés por la profesión y el desarrollo de sus competencias profesionales.

ABSTRACT

The present investigation project had as main objective implementation of a model for temperature control, using an acquisition card of information and LabView as language programming to contribute with electrical machines laboratory of the Sciences of Engineering and applied the Career of Cotopaxi Technical University.

This contribution of technological character will allow to the U.T.C. to develop the potentials of its students and to stimulate the development of new technologies, which will be able to be a contribution for the industrial sector of Latacunga city and Cotopaxi's province, giving to the companies the possibility of acceding to industrial alternative products and with costs far below of those who might be on the local and international market.

The access of the students to equipmentas as this one will allow to approach more the reality of what they might find in an industry, with the facility of which it will be possible to experiment with the equipment and each of its devices and sensors, increasing the interest for the profession and the development of their professional competitions.

INTRODUCCION

El mundo de hoy a través de la informática ha permitido al ser humano avanzar, obtener sus objetivos y metas de una manera más óptima esto se lo ha logrado con la ayuda eficaz de los sistemas automatizados, ya que anteriormente se tenía dificultad de controlar la productividad con eficiencia. Así también, la cantidad de información relativa a personas, datos técnicos, documentación que ha ido creciendo considerablemente con una progresión mayor y difícil de pagar para poder controlar, ordenar y acceder directamente a toda esta información.

En el Ecuador la mayoría de las Universidades de Educación Superior, están dotadas de laboratorios virtuales, los que cuentan con equipos sofisticados constituyéndose los mismos en la base fundamental que permiten a los alumnos realizar prácticas, reforzando sus conocimientos en las diferentes áreas de estudio, aportando al país profesionales capaces que contribuyan al desarrollo científico y tecnológico de este.

En los actuales momentos la Universidad Técnica de Cotopaxi no cuenta con los laboratorios necesarios para sus nuevas especialidades como son: Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial, por lo que el grupo investigador se ha visto en la necesidad de plantear como solución a este problema la implementación de una maqueta (secador de madera), con lo que los estudiantes de estas especialidades podrán poner en práctica lo aprendido en las aulas y así complementar su formación técnico profesional.

La presente investigación se centrará en dar solución al problema que tienen las especialidades mencionadas anteriormente con relación a la falta de una maqueta

que permita medir y controlar la temperatura, el cual nos va a permitir simular el secado de un material o producto específico.

La **Contradicción fundamental** responde a las altas exigencias de una formación profesional teórico práctico y por otro lado existen un insuficiente equipamiento de los laboratorios. Por lo que se hace necesario implementar una maqueta y un software para el control de temperatura como aporte a la implementación de los laboratorios que nuestros profesionales requieren.

Siendo **El Objeto de Estudio** de esta investigación la Implementación de una Maqueta y un software para el Control de Temperatura que permita llevar un adecuado manejo de la misma. **El Campo De Acción** en el cual nos centraremos son las Prácticas Estudiantiles en los Sistemas de Control Industrial, ya que los alumnos al poner en práctica sus conocimientos, pueden tener una idea más clara de la automatización de los procesos industriales.

El no contar con una maqueta para el control de temperatura en las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi ha llevado a que el **Problema científico** sea que los alumnos no puedan aplicar los conocimientos adquiridos teóricamente ya que no existe un software específico que permita controlar la temperatura y llevar un registro permanente de los cambios de la misma, esto ocasiona que los alumnos no observen directamente los efectos de los experimentos que están realizando y no puedan llegar a comprobar exactamente la teoría impartida por sus maestros, ocasionando que la Universidad Técnica de Cotopaxi no pueda competir con otras Instituciones de Educación Superior que ya han implementado maquetas en sus laboratorios, la automatización de los procesos industriales se ha constituido en uno de los factores de gran **importancia** dentro de las empresas ya que nos ayudan a mejorar, controlar, organizar las actividades dentro de las mismas, razón

por la cual hemos considerado necesario implementar una maqueta para el control de temperatura en un secador industrial, que les permita a los estudiantes tener una visión de cómo se llevan los procesos industriales dentro de una empresa, en la **actualidad** la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con muy pocos instrumentos para las prácticas estudiantiles de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial, mediante la implementación de una maqueta y un software para el control de temperatura de un secador de industrial, lograremos que los alumnos y catedráticos puedan comprobar, comparar, visualizar, analizar y archivar datos, podremos mejorar el nivel académico, la Universidad será más competitiva, por lo tanto la Institución aportará profesionales capaces de desenvolverse en una sociedad tan exigente.

Objetivo General

Implementar una Maqueta para el control de temperatura, utilizando tecnología de instrumentación virtual que permita realizar prácticas a los alumnos, de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Elaborar el marco teórico-conceptual relacionado con los estudios de la implementación de una maqueta para el control de temperatura.

- Diseñar un sistema automático con una interfaz gráfica que se asemeje lo más posible al entorno real.

Preguntas Científicas o Ideas a defender

Mejorar el proceso de Enseñanza Aprendizaje por medio de Laboratorios?

Elevar el nivel de Asimilación de conocimientos?

Aplicar lo teórico a lo práctico?

Los alumnos al contar con una maqueta para el control de temperatura, van a lograr comprender de mejor manera como se llevan los procesos industriales en una empresa.

Los catedráticos al tener una herramienta para poder impartir sus conocimientos, podrán elevar el nivel de aprendizaje de los alumnos.

La Universidad al contar con laboratorios equipados tendrá una mayor aceptación de la sociedad, lo cual conlleva a que gran parte la juventud no tenga que inmigrar a otras ciudades.

Tareas de Investigación Desarrolladas

Fundamentar los conocimientos básicos para entender los conceptos de calor, temperatura, calorimetría.

Investigar sobre Herramientas de Instrumentación Virtual.

Obtener requerimientos que sustente la aplicación.

Diseñar e implementar una maqueta y un software de control de temperatura en un secador industrial para las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

El enfoque de la presente investigación está encaminada a los sistemas automatizados de control industrial, específicamente los de control de temperatura el cual una vez implementado va a contribuir con el adelanto científico tecnológico de la universidad así como también de los alumnos de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial.

Para nuestra investigación se utilizará el **tipo de estudio** del diseño experimental ya que mediante este es posible controlar todas las variables, una de ellas tiene que ser independiente para poder manejarla a voluntad con el fin de comprobar el efecto que se quiere encontrar sobre una o más variables dependientes, pudiendo de esta forma obtener resultados que nos ayuden a comprender nuestras interrogantes.

Como principal **técnica** aplicaremos la encuesta, ya que con esta podremos elaborar técnicamente un cuestionario con las preguntas debidamente estructuradas para aplicar a los alumnos de las Especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Aplicaremos **entrevistas** a las autoridades catedráticos y directivos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, siendo el entrevistado una guía que orienta, aclara las dudas y le conduce a expresar sinceramente su opinión.

Utilizaremos el **método** inductivo que, partiendo de casos particulares se eleva a conocimientos generales. Este método sigue como pasos: la observación, experimentación, comparación abstracción y la generalización.

La **investigación bibliográfica** consiste en la búsqueda de información científica en las bibliotecas. Puede ser realizada independientemente o como parte de la investigación de campo y de laboratorio. Entre las principales fuentes bibliográficas están las enciclopedias, los diccionarios especializados, toda clase de libros y revistas científicas, etc.

Se aplicará la **estadística descriptiva** por cuanto esta ayudará a tener un conocimiento detallado del trabajo de investigación permitiendo resaltar, analizar e interpretar los **resultados** obtenidos de una manera cuantitativa y cualitativa a través de la representación gráfica.

Mediante la implementación de una maqueta de un secador industrial para las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial, aportaremos al avance tecnológico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, siendo la **novedad**

científica el control de la variable de temperatura por medio de un software, mediante este, el estudiante podrá realizar prácticas que le ayudarán a tener una mejor visión de cómo se lleva un adecuado control de temperatura en un secador industrial, el sistema estará en capacidad de controlar archivar y graficar los niveles de temperatura así como también emitir alertas y tomar correctivos automáticamente.

Una vez implementada la maqueta y el software que permitirá llevar el control de temperatura en un secador industrial, estaremos **contribuyendo** con el adelanto y desarrollo de la Universidad, así como también mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que con la utilización de esta maqueta los alumnos podrán fortalecer sus conocimientos por medio de la práctica.

Breve descripción de la estructura de los Capítulos de la Tesis

En el capítulo I se fundamentara teóricamente la investigación, así como también se establecerá los requerimientos del sistema, el capítulo II trata sobre la fase de análisis donde se investiga el problema, se debe tener una buena comprensión de este para poder empezar el ciclo de desarrollo del sistema. El capítulo III es la fase de Diseño e Implementación se crea una solución para satisfacer los requisitos, basándose en el conocimiento reunido en la base de análisis, se verificará y probará el sistema para ser implementado.

Para fundamentar científicamente nuestra investigación, citaremos diversas concepciones de autores extranjeros y conceptos encontrados en las páginas Web, a los cuales daremos nuestros propios criterios.

CAPITULO I

1.1. Sistema de Control de Procesos Industriales

En muchos procesos industriales la función de control es realizada por un operario (ser humano), este operario es el que decide cuando y como manipular las variables de modo tal que se obtenga una cadena productiva continua y eficiente.

La eficiencia productiva implica el constante aumento de los niveles de producción de la maquinaria instalada, el mejoramiento de la calidad del producto final, la disminución de los costos de producción, y la seguridad tanto para el personal como para los equipos. Para lograr esto es necesario que los procesos productivos se realicen a la mayor velocidad posible y que las variables a controlar estén dentro de ciertos rangos óptimos.

Debido a estas exigencias, la industria ha necesitado de la utilización de nuevos y más complejos procesos, que muchas veces el operario no puede controlar debido a la velocidad y exactitud requerida, además muchas veces las condiciones del espacio donde se lleva a cabo la tarea no son las más adecuadas para el desempeño del ser humano.

Frente a este panorama, surge la automatización y los sistemas de control como una solución que va a permitir llevar a la producción a estándares de calidad mucho mejores.

“Actualmente en el mundo, se ve una introducción de las computadoras y de la microelectrónica en la industria y en la sociedad, esto trae consigo una extensión del campo de la automatización industrial ya que permite a través del manejo de la información (señales, datos, mediciones, etc.) transformar los mecanismos de producción y procesos productivos de las industrias”.

1.2. Instrumentación Virtual

Según el autor: **CHACÓN RUGELES RAFAEL**, La Instrumentación Virtual en la Enseñanza de la Ingeniería Electrónica, Vol. 11, No. 1 / 2002, pp. 74-84

La instrumentación virtual es un concepto introducido por la compañía Nacional Instruments (2001).

En el año de 1983, Truchard y Kodosky, de National Instruments, decidieron enfrentar el problema de crear un software que permitiera utilizar la computadora personal (PC) como un instrumento para realizar mediciones. Tres años fueron necesarios para crear la primera versión del software que permitió, de una manera gráfica y sencilla, diseñar un instrumento en la PC.

De esta manera surge el concepto de instrumento virtual (IV), definido como, "un instrumento que no es real, se ejecuta en una computadora y tiene sus funciones definidas por software." (National Instruments, 2001). A este software le dieron el nombre de Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench, más comúnmente conocido por las siglas LabVIEW.

Resaltan estos autores, como característica muy importante del LabVIEW que, por ser conceptualmente simple, los estudiantes se pueden concentrar en el contenido básico del experimento, no perdiendo tiempo en actividades menos importantes, como la recolección de datos.

Un instrumento tradicional, señala House (1995), se caracteriza por realizar una o varias funciones específicas que no pueden ser modificadas.

“Un IV es una combinación de elementos de hardware y software usados en una PC, que cumple las mismas funciones que un instrumento tradicional. A diferencia de un instrumento convencional, un IV es altamente flexible y puede ser diseñado por el usuario de acuerdo con sus necesidades y sus funciones pueden ser cambiadas a voluntad modificando el programa. Estas características de los instrumentos virtuales los convierten en una herramienta didáctica muy importante para aplicarse en el aprendizaje de los estudiantes de las ciencias naturales y de ingeniería”.

La Instrumentación Virtual como herramienta para mejorar el proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Ingeniería

La vinculación de la educación con la tecnología ha ampliado las oportunidades para transformar y mejorar los procesos enseñanza y aprendizaje. En la enseñanza de la ingeniería, especialmente en el área de laboratorios, el problema de la rapidez del cambio tecnológico adquiere especial relevancia y se refiere a lo siguiente: ¿cómo suministrar a los estudiantes experiencias significativas, actualizadas con recursos limitados? El alto costo de los equipos sigue siendo una limitación, especialmente en los países subdesarrollados. Una solución a este problema será emplear en los laboratorios técnicas de enseñanza y aprendizaje

basadas en computadoras personales, en los cuales se reemplacen equipos convencionales por computadoras, instrumentos virtuales y sistemas de adquisición de datos, que permitan a los estudiantes hacer adquisición, procesamiento y control de señales físicas en tiempo real a costos menores .Adicionalmente, los experimentos diseñados bajo este esquema pueden estar disponibles no sólo localmente sino a distancia a través de Internet.

La vinculación de la educación con las nuevas tecnologías ha ampliado notablemente las oportunidades para transformar y mejorar los procesos de Enseñanza y Aprendizaje.

Desde el punto de vista pedagógico, la utilización de la instrumentación virtual, al igual que los otros sistemas de aprendizaje asistidos por computadora, se apoyan en las teorías contemporáneas del aprendizaje y en los múltiples métodos de enseñanza que de ellos se derivan. Ertugrul (2000, p. 5) afirma que, de acuerdo a las experiencias de enseñanza-aprendizaje que se tienen actualmente en tecnología usando computadoras, éstas se clasifican en cuatro grupos: entrenamiento basado en computadoras, aprendizaje asistido por computadoras, instrucción asistida por computadoras y experimentación asistida por computadora. Schär y Krueger (2000) definen el aprendizaje asistido por computadora como, "diferentes formas de métodos de enseñanza por computadora en los cuales el estudiante tiene a la computadora como un profesor virtual" Aunque la instrumentación virtual, por su mismo concepto, se aplica al diseño de laboratorios soportados en computadoras, desde el punto de vista de aplicaciones de software se desarrollan programas para simular procesos o experimentos, en los cuales el estudiante se encuentra en contacto solo con una computadora en un proceso de aprendizaje. Schär y Krueger (2000) mencionan igualmente que la simulación interactiva puede demostrar las situaciones que ocurren en el mundo real; es una herramienta flexible, y desde el punto de vista pedagógico, apoya la concepción del aprendizaje constructivo por

cuanto está centrada en el alumno como sujeto de su propio aprendizaje, y por lo tanto protagonista de su propia construcción.

Los avances tecnológicos de los últimos años han abierto posibilidades para cambiar la estructura rígida de los laboratorios tradicionales, por una estructura flexible que se apoya en las computadoras, circuitos de acondicionamiento, hardware de adquisición de datos y software. Constituyen todos estos elementos la plataforma sobre la cual se desarrolla la instrumentación virtual. Se puede afirmar que, cada año, aumenta el número de universidades que se acogen a esta propuesta de laboratorios virtuales, lo que garantiza que las universidades formen profesionales con competencias para los nuevos desafíos.

Reemplazar los instrumentos tradicionales por Instrumentos Virtuales, permite que las funciones de los mismos vayan a la par del desarrollo de las nuevas tecnologías.

Relacionando lo planteado por Buckman (2000) con las teorías psicológicas del aprendizaje, se podría pensar que la primera forma de realizar laboratorios está sustentada en un enfoque conductista, pues mediante la realización de unas pruebas definidas por el profesor se persigue que el estudiante adquiera un conjunto de destrezas en lo relacionado a mediciones eléctricas. La segunda forma de hacer laboratorios podría asociarse más aun enfoque cognoscitivo, dado que el estudiante comprueba por sí mismo los conceptos vistos en teoría, y a partir de sus conocimientos previos realiza pruebas en el laboratorio para adquirir nuevos conocimientos en función de aprendizajes duraderos y significativos.

Desde la perspectiva de la instrumentación virtual, en el primer caso, el estudiante se encuentra ante instrumentos virtuales previamente diseñados por el profesor,

los cuales manipula con la finalidad de aprender a realizar determinadas mediciones. Este tipo de aplicación se corresponde con el uso de la instrumentación virtual en los laboratorios desde un enfoque conductista, el cual ha sido muy utilizado en los laboratorios con instrumentos convencionales, en donde el trabajo está más centrado en el manejo de aparatos y recolección de datos para ser posteriormente analizados. En el segundo caso, la propuesta se corresponde más con las teorías constructivistas del aprendizaje, puesto que el estudiante trabaja en el diseño de los experimentos que le permitan demostrar las leyes y conceptos estudiados; lo cual es posible hacer ahora gracias a la existencia de los laboratorios virtuales.

“Un Instrumento Virtual es la combinación de hardware y software que nos permite reemplazar a los instrumentos usados tradicionalmente para controlar diferentes tipos de procesos, un IV es manejable ya que se puede cambiar sus funciones de acuerdo con las necesidades, es por esto que resulta de gran ayuda para los estudiantes puesto que les permitirá tener una mejor comprensión de los experimentos que realicen”.

1.2.1. Labview

Según la dirección <http://www.agapea.com/labview-7-1-programación-gráfica-para-el-control-de-instrumentacion-n214613i.htm> 01/09/2006 expresa:

LabVIEW de National Instruments proporciona un potente entorno de desarrollo gráfico para el diseño de aplicaciones de adquisición de datos, análisis de medidas y presentación de datos, ofreciendo una gran flexibilidad gracias a un lenguaje de programación sin la complejidad de las herramientas de desarrollo tradicionales.

LabVIEW es una herramienta de software líder en la industria para pruebas de diseño, medida y sistemas de control. Desde su introducción en 1986, ingenieros y científicos alrededor del mundo que han confiado, durante todo el ciclo de diseño, en el desarrollo gráfico de proyectos de NI LabVIEW han logrado mejor calidad, acortar tiempos de mercado y mejorar la eficiencia de la ingeniería y manufactura.

Usted puede aumentar la productividad en toda su organización al usar el entorno integrado de LabVIEW para establecer una interfaz con señales de tiempo real, analizar datos para información significativa y compartir resultados. Como LabVIEW posee la flexibilidad de un lenguaje de programación, combinado con herramientas adicionales diseñadas específicamente para test, medida y control, se puede crear aplicaciones. Sin importar de qué proyecto se trate, LabVIEW tiene las herramientas necesarias para tener fácilmente.

Características Principales

- Intuitivo lenguaje de programación gráfico para ingenieros y científicos
- Herramientas de desarrollo y librerías de alto nivel específicas para aplicaciones
- Cientos de funciones para E/S, control, análisis y presentación de datos
- Despliegue en ordenadores personales, móviles, industriales y sistemas de computación empotrados.

Áreas De Aplicación

LabVIEW es utilizado en diferentes ámbitos, siendo los más destacados:

- ***Análisis automatizado y plataformas de medida:***
 - Test de fabricación
 - Test de validación/medioambiental
 - Test mecánico/estructural
 - Test de fiabilidad en tiempo real
 - Adquisición de datos
 - Test de campo portátil
 - Test de RF y comunicaciones
 - Test en bancos de prueba
 - Adquisición de imagen

- ***Medidas industriales y plataformas de control:***
 - Test y control integrado
 - Automatización de máquinas
 - Visión artificial
 - Monitorización de condiciones de máquina
 - Monitorización distribuida y control
 - Monitorización de potencia

- ***Diseño embebido y plataformas de prototipaje***
 - Diseño y análisis de sistemas empotrados
 - Diseño de control
 - Diseño de filtros digitales
 - Diseño de circuitos electrónicos
 - Diseño mecánico
 - Diseño de algoritmos

- **Docencia:** LabVIEW es ideal tanto para profesores como para investigadores y estudiantes. Las licencias departamentales y de campus son ideales para implantar la herramienta en los planes de estudio de las universidades.

“LabView es un potente lenguaje de programación gráfica el mismo que permite realizar controles Automatizados de máquinas, Visión artificial, Monitorización de condiciones de máquina, etc. ya que nos permite obtener datos en tiempo real, por tanto es un lenguaje que se le ha dado una gran utilización desde su aparición ya que posee herramientas de fácil manejo”.

1.3. Control de Temperatura

Según la dirección <http://invernadero.ual.es/control/node2.html> 1/07/2006 expresa:

El Control de Temperatura de una manera cualitativa, se puede describir la temperatura de un objeto como aquella determinada por la sensación de tibio o frío al estar en contacto con él. Esto es fácil de demostrar cuando dos objetos se colocan juntos (los físicos lo definen como contacto térmico), el objeto caliente se enfría mientras que el más frío se calienta hasta un punto en el cual no ocurren más cambios, y para nuestros sentidos, ambos tienen el mismo grado de calor. Cuando el cambio térmico ha parado, se dice que los dos objetos (los físicos los definen más rigurosamente como sistemas) están en *equilibrio térmico*. Entonces podemos definir la temperatura de un sistema diciendo que la temperatura es aquella cantidad que es igual para ambos sistemas cuando ellos están en equilibrio térmico.

“El control de temperatura constituye un factor primordial dentro de la industria, las mediciones de temperatura son de gran importancia para el resultado de los procesos de producción, capacidad, calidad, rendimiento, eficiencia, emisiones, etc, dependen a menudo de un buen control de temperatura”.

1.3.1. Propiedades Térmicas

Según la pagina: http://es.wikipedia.org/wiki/Conducci%C3%B3n_de_calor

25/07/2006 expresa:

Capacidad Calórica

Un material sólido cuando se calienta, experimenta un incremento en la Temperatura, lo que significa que algo de energía ha sido absorbida. La capacidad calórica es una propiedad que es indicativa de la habilidad de un material para absorber calor de los alrededores. Esta representa la cantidad de energía requerida para producir un aumento de la unidad de Temperatura (1°C ó 1°K).

En términos matemáticos la capacidad calórica C se expresa como:

$C = dQ / dT$ donde dQ es la energía requerida para producir un dT (diferencial) o cambio de temperatura.

Conductividad Térmica

La conducción térmica es el fenómeno por medio del cual el calor se transporta de una región de alta temperatura a una de baja temperatura de una sustancia.

Mecanismos de conductividad de calor:

El calor se transporta en materiales, sólidos tanto por onda de vibración de la red (fonones) como por electrones libres. La conductividad térmica está asociada con estos dos mecanismos y la conductividad total es la suma de las dos contribuciones.

“La conductividad térmica es la propiedad que caracteriza la habilidad de transferir calor a un material, de esta manera podemos darnos cuenta que los cuerpos al variar sus temperatura sufren cambios en sus propiedades”.

1.3.2. Temperatura

Según la dirección

http://www.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/thermal/temperature_sp_06sep01.html

20/08/2006 expresa:

Se sabe que los materiales cambian sus propiedades con la temperatura. En la mayoría de los casos las propiedades mecánicas y físicas dependen de la Temperatura a la cual se somete el material durante su procedimiento.

“La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia, la temperatura no depende del número de partículas en un objeto y por lo tanto no depende de su tamaño. Por ejemplo, la temperatura de un vaso de agua hirviendo es la misma que la temperatura de una olla de agua hirviendo, a pesar de que la olla sea mucho más grande y tenga millones y millones de moléculas de agua más que el vaso”.

Formas de Medir la Temperatura

Ya que la temperatura es una medida relativa, las escalas que se basan en puntos de referencia deben ser usadas para medir la temperatura con precisión. Hay tres escalas comúnmente usadas actualmente para medir la temperatura: la escala Fahrenheit (°F), la escala Celsius (°C), y la escala Kelvin (K). Cada una de estas escalas usa una serie de divisiones basadas en diferentes puntos de referencia tal como se describe a continuación.

A principios del siglo XVIII, Gabriel Fahrenheit (1686-1736) creó la escala Fahrenheit. Fahrenheit asignó al punto de congelación del agua una temperatura de 32 grados y al punto de ebullición una de 212 grados. Su escala está anclada en estos dos puntos.

Unos años más tarde, en 1743, Anders Celsius (1701-1744) inventó la escala Celsius. Usando los mismos puntos de anclaje Celsius asignó al punto de congelación del agua una temperatura de 0 grados y al de ebullición una de 100 grados. La escala Celsius se conoce como el Sistema Universal. Es el que se usa en la mayoría de los países y en todas las aplicaciones científicas.

Hay un límite a la temperatura mínima que un objeto puede tener. La escala Kelvin está diseñada de forma que este límite es la temperatura 0. La relación entre las diferentes escalas de temperatura es la siguiente:

Comparación de las tres diferentes escalas de temperatura			
De	hacia Fahrenheit	hacia Celsius	hacia Kelvin
°F	F	$(^{\circ}\text{F} - 32)/1.8$	$(^{\circ}\text{F}-32)*5/9+273.15$
°C	$(^{\circ}\text{C} * 1.8) + 32$	C	$^{\circ}\text{C} + 273.15$
K	$(\text{K}-273.15)*9/5+32$	$\text{K} - 273.15$	K

Efectos de la Temperatura

La temperatura desempeña un papel importante para determinar las condiciones de supervivencia de los seres vivos. Así, las aves y los mamíferos necesitan un rango muy limitado de temperatura corporal para poder sobrevivir, y tienen que estar protegidos de temperaturas extremas. Las especies acuáticas sólo pueden existir dentro de un estrecho rango de temperaturas del agua, diferente según las especies. Por ejemplo, un aumento de sólo unos grados en la temperatura de un río como resultado del calor desprendido por una central eléctrica puede provocar la contaminación del agua y matar a la mayoría de los peces originarios.

Temperatura y Energía Interna

A cualquier temperatura sobre el cero absoluto, los átomos poseen distintas cantidades de energía cinética por la vibración. Ya que los átomos vecinos colisionan entre sí, esta energía se transfiere. Aunque la energía de los átomos individuales puede variar como resultado de estas colisiones, una serie de átomos aislados del mundo exterior tiene una cantidad de energía que no cambia porque

va pasando de átomo a átomo. Conceptualmente, la energía promedio por átomo puede calcularse dividiendo la energía total por el número de átomos.

Aunque no conocemos la energía total de los átomos de un objeto, podemos medir el efecto de esa energía cinética promedio - se trata de la temperatura del objeto. Un aumento en la energía cinética promedio de los átomos del objeto se manifiesta como un aumento de temperatura y viceversa.

Si un objeto se aísla del resto del universo, su temperatura se mantendrá constante. Si la energía entra o sale, la temperatura deberá cambiar. La energía moviéndose de un lugar a otro se llama calor y la calorimetría usa las mediciones de los cambios de temperatura para registrar el movimiento de calor.

Diferencia entre el Calor y Temperatura

Todos sabemos que cuando calentamos un objeto su temperatura aumenta. A menudo pensamos que calor y temperatura son lo mismo. Sin embargo este no es el caso. El calor y la temperatura están relacionadas entre si, pero son conceptos diferentes.

El calor es la energía total del movimiento molecular en una sustancia, mientras temperatura es una medida de la energía molecular media. El calor depende de la velocidad de las partículas, su número, su tamaño y su tipo. La temperatura no depende del tamaño, del número o del tipo. Por ejemplo, la temperatura de un vaso pequeño de agua puede ser la misma que la temperatura de un cubo de agua,

pero el cubo tiene más calor porque tiene más agua y por lo tanto más energía térmica total.

El calor es lo que hace que la temperatura aumente o disminuya. Si añadimos calor, la temperatura aumenta. Si quitamos calor, la temperatura disminuye. Las temperaturas más altas tienen lugar cuando las moléculas se están moviendo, vibrando y rotando con mayor energía.

Si tomamos dos objetos que tienen la misma temperatura y los ponemos en contacto, no habrá transferencia de energía entre ellos porque la energía media de las partículas en cada objeto es la misma. Pero si la temperatura de uno de los objetos es más alta que la otra, habrá una transferencia de energía del objeto más caliente al objeto más frío hasta que los dos objetos alcancen la misma temperatura.

“La temperatura no es energía sino una medida de ella, sin embargo el calor sí es energía.-La temperatura es una forma de medir el calor de los cuerpos, podemos experimentar esta ya sea cuando haga calor o frío, se mide en grados(°) ya sean estos Fahrenheit, Celsius o Kelvin, es un factor importante ya que experimentamos todos los días y de esta depende los cambios que pueden experimentar los cuerpos, así como también la supervivencia de las especies y la conservación del planeta”.

1.3.3. Calor

Según la dirección <http://es.wikipedia.org/wiki/Calor%C3%ADmetro>
15/07/2006 expresa:

El calor es la energía que tiene un objeto debido al movimiento de sus átomos y moléculas que están constantemente vibrando, moviéndose y chocando unas con otras.-Cuando añadimos energía a un objeto, sus átomos y moléculas se mueven más deprisa, incrementando su energía de movimiento o calor. Incluso los objetos más fríos poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo.

Generalmente, el calor es una forma de energía asociada al movimiento de los átomos, moléculas y otras partículas que forman la materia. El calor puede ser creado por reacciones químicas (como en la combustión), nucleares (como en la fusión en el interior del Sol), disipación electromagnética (como en los hornos de microondas) o por disipación mecánica (fricción). Su concepto está ligado al Principio Cero de la Termodinámica, según el que dos cuerpos en contacto intercambian energía hasta que su temperatura se equilibra.

Es una experiencia bien conocida que siempre que ponemos en contacto dos cuerpos cuyas temperaturas son diferentes, la temperatura del más caliente disminuye y del más frío aumenta hasta que eventualmente ambos quedan a la misma temperatura, o sea un equilibrio térmico; al disminuir la temperatura de un cuerpo, la energía de sus moléculas también disminuye, luego si la temperatura de un cuerpo desciende, su energía interna disminuye. Recíprocamente, si la temperatura de un cuerpo sube, su energía interna aumenta.

Propagación Del Calor

El calor puede ser transmitido de distintas formas: por conducción, por convección o por radiación.

- La **conducción** es el proceso que se produce por contacto térmico entre dos cuerpos, debido al contacto directo entre las partículas individuales de los cuerpos que están a diferentes temperaturas, lo que produce que las partículas lleguen al equilibrio térmico.
- La **convección** sólo se produce en fluidos, ya que implica movimiento de volúmenes de fluido de regiones que están a una temperatura, a regiones que están a otra temperatura. El transporte de calor está inseparablemente ligado al movimiento del propio medio.
- La **radiación** térmica es el proceso por el cual se transmite a través de ondas electromagnéticas. Implica doble transformación de la energía para llegar al cuerpo al que se va a propagar: primero de energía térmica a radiante y luego viceversa.

Cómo Detectamos El Calor

Hay muchas formas de detectar el calor. El método a elegir depende de la fuente de calor; por ejemplo, no es lo mismo detectar el calor del aire, del fuego o de un objeto en el espacio.

Todos sentimos diferentes niveles de calor. Nuestra piel es un buen detector de calor que nos permite interpretar el movimiento molecular medio en un objeto como una sensación de frío o calor. Pero nuestra piel no siempre nos da medidas consistentes del calor.

Para esto necesitamos instrumentos especiales que pueden medir de forma precisa el calor, como un termómetro. Los termómetros y otros instrumentos para medir la temperatura se usan para obtener una medida cuantitativa del movimiento medio de las moléculas en la sustancia.

Hemos usado termómetros para medir el calor, pero algunas veces necesitamos medirlo en sitios donde no podemos poner un termómetro, como por ejemplo en el espacio, metales fundidos y fuegos calientes. En estas situaciones necesitamos instrumentos que nos permitan medir el calor sin tocar la fuente de energía; estos instrumentos miden la radiación térmica que es emitida por la fuente de calor.

“El calor de un cuerpo depende de la velocidad con la que se mueven sus átomos y moléculas, es decir mientras más rápido se muevan, el calor del cuerpo será más alto y más bajo si se mueven menos, si dos cuerpos están a diferentes temperaturas y los juntamos el más caliente le transfiere calor al más frío hasta

que los dos tengan la misma temperatura, este fenómeno se lo conoce como equilibrio térmico, para medir la temperatura normalmente se usa el termómetro”.

1.3.4. Calorimetría

Según la dirección <http://es.wikipedia.org/wiki/Calorimetr%C3%ADa> 15/07/2006 expresa:

Se ocupa del estudio de la medición de la cantidad de calor. La unidad para medir cantidades de calor es la pequeña caloría media (que se abrevia cal) la cual es el calor específico medio del agua entre 0 y 100 grados, o sea la centésima parte de calor necesaria para elevar de 0 a 100°C, un gramo de agua. Si se toma 1kg de agua se obtiene la gran caloría media (Cal), tienen como finalidad la medida del cambio de energía que acompaña a una transformación química o física, los elementos se dilatan por el calor y nos sentimos inclinados a pensar que aumenta el volumen de sus partículas pero no es así. En realidad se debe al aumento del espacio que las separa, pues el incremento de la temperatura produce una gran agitación entre ellas, por lo que necesitase mayor separación. Es posible calcular esa dilatación pues existen para medir la llamada dilatación lineal.

Que es un calorímetro

Aparato utilizado para determinar el calor específico de un cuerpo, así como para medir las cantidades de calor que liberan o absorben los cuerpos.

Características

- Un calorímetro idealmente puede ser insensible a la distribución espacial de las fuentes de calor. Si este objetivo es alcanzado, entonces la potencia puede en principio ser medida a cualquier frecuencia por disipación en el calorímetro y determinar la correspondiente potencia que da la misma lectura que la potencia no conocida.
- Por supuesto la tarea de diseñar un calorímetro que sea completamente insensible a la distribución de calor, no es posible y lo mejor que puede alcanzarse es construir un instrumento el cual tenga un conocido factor de corrección.

Ventajas

- Alta precisión
- Estabilidad de calibración

Desventajas

- Baja velocidad de respuesta
- Muy voluminosos

Tipos de calorímetros

- Estáticos
- No estáticos

Calorímetros comúnmente usados

- Dry load calorimeter
- El microcalorímetro
- Calorímetro de flujo

“La calorimetría es aquella que se encarga del estudio de la medición de la cantidad de calor, ésta utiliza como unidad de medida de la cantidad de calor a la pequeña caloría media la misma que se abrevia (cal), En conclusión la calorimetría es una técnica de análisis térmico que permite medir los cambios energéticos de una sustancia en presencia de un material de referencia”.

1.4. Tarjeta de adquisición de datos

Integrando las tecnologías comerciales de silicio y los buses existentes con diseños innovadores los productos de adquisición de datos de National Instruments siguen mejorando la velocidad, precisión y reduciendo los costos de las aplicaciones de medida. Las tarjetas de adquisición de datos de NI están disponibles para todos los buses más comunes, entre ellos PCI, PCI Express, PXI y USB, y funcionan con los sistemas operativos más usados en el mercado Windows, Linux, y Mac OS X.

1.4.1. (NI USB-6008)

El USB-6008 de National Instruments brinda funcionalidad de adquisición de datos básica para aplicaciones como registros de datos, medidas portátiles y

experimentos académicos de laboratorio. Es accesible para uso de estudiantes, pero lo suficientemente poderoso para aplicaciones de medida más sofisticadas. Utilice el NI USB-6008 que incluye el software registrador de datos para empezar a tomar medidas básicas en minutos o prográmelo usando LabVIEW o C y el Software NI-DAQmx Base de servicios de medida para un sistema de medida personalizado.

Especificaciones:

- Alimentación de energía por el bus para mayor comodidad y portabilidad
- Kit de Estudiante disponible para aprendizaje práctico
- Instalación USB plug-and-play para un montaje rápido
- Ocho canales de entrada analógica de 12 bits, 12 líneas de E/S digital, 2 salidas analógicas, 1 contador
- 12 bits, Adquisición de Datos Multifunción a 10 kS/s para USB
- Software controlador para Windows, Mac OS X y Linux



FIGURA N. 1.2 TARJETA USB 6008.

FUENTE:

“Las tarjetas de adquisición de datos a dado un giro al enfoque que ingenieros y científicos tienen de las aplicaciones de medida y automatización, tanto en el sector industrial como académico, aprovechando la potencia del PC y otras tecnologías informáticas, la IV aumenta la productividad y reduce los costos. Así las tarjetas de adquisición de datos conjuntamente con el software LabView han permitido realizar aplicaciones de gran utilidad tanto en el sector estudiantil como industrial contribuyendo así al avance tecnológico”.

1.5. Transductor

Según la dirección <http://es.wikipedia.org/wiki/Transductor> 20/07/2006 expresa:

Un sensor es un transductor que se utiliza para medir una variable física de interés.- Algunos de los sensores utilizados con más frecuencia son los calibradores de tensión (utilizados para medir la fuerza y la presión), termopares (temperaturas), velocímetros (velocidad).

Cualquier sensor o transductor necesita estar calibrado para ser útil como dispositivos de medida. La calibración es el procedimiento mediante el cual se establece la relación entre la variable medida y la señal de salida convertida.

Los transductores y los sensores pueden clasificarse en dos tipos básicos, dependiendo de la forma de la señal convertida.

Transductores Analógicos

Estos proporcionan una señal analógica continua, por ejemplo voltaje o corriente eléctrica. Esta señal puede ser tomada como el valor de la variable física que se mide.

Transductores Digitales Producen una señal de salida digital, en la forma de un conjunto de bits de estado en paralelo o formando una serie de pulsaciones que pueden ser contadas. En una u otra forma, las señales digitales representan el valor de la variable medida. Los transductores digitales suelen ofrecer la ventaja de ser más compatibles con las computadoras digitales que los sensores analógicos en la automatización y en el control de procesos.

Los Transductores Eléctricos de temperatura utilizan diversos fenómenos que son influidos por la temperatura y entre los cuales figuran:

- Variación de resistencia en un conductor (sondas de resistencia).
- Variación de resistencia de un semiconductor (termistores).
- Intensidad de la radiación total emitida por el cuerpo (pirómetros de radiación).
- Otros fenómenos utilizados en laboratorio (velocidad del sonido en un gas, frecuencia de resonancia de un cristal, etc.).

Ningún transductor es el mejor en todas las situaciones de medida, por lo que tenemos que saber cuándo debe utilizarse cada uno de ellos, los cuatro tipos de

transductores de temperatura más utilizados, y refleja los factores que deben tenerse en cuenta: las prestaciones, el alcance efectivo, el precio y la comodidad.

	RTD	Termistor	Sensor de IC	Termopar
Ventajas	Más estable. Más preciso. Más lineal que los Termopares.	Alto rendimiento Rápido Medida de dos hilos	El más lineal El de más alto rendimiento Económico	Autoalimentado Robusto Económico Amplia variedad de formas físicas Amplia gama de temperaturas
Desventajas	Caro. Lento. Precisa fuente de Alimentación. Pequeño cambio de resistencia. Medida de 4 hilos Autocalentable	No lineal. Rango de Temperaturas Limitado. Frágil. Precisa fuente de Alimentación. Autocalentable	Limitado a < 250 °C Precisa fuente de alimentación Lento Autocalentable Configuraciones limitadas	No lineal Baja tensión Precisa referencia El menos estable El menos sensible

Un análisis más detallado de cada uno de estos cuatro tipos nos ayudará a entender las diferencias.

Termómetros de Resistencia

La medida de temperatura utilizando sondas de resistencia depende de las **características** de resistencia en función de la temperatura que son propias del elemento de detección.

El elemento consiste usualmente en un arrollamiento de hilo muy fino del conductor adecuado bobinado entre capas de material aislante y protegido con un revestimiento de **vidrio** o de cerámica.

El material que forma el conductor se caracteriza por el llamado "**coeficiente de temperatura de resistencia**" que expresa, a una temperatura especificada, la variación de la resistencia en ohmios del conductor por cada grado que cambia su temperatura.

Termistores

Los Termistores son semiconductores electrónicos con un coeficiente de temperatura de resistencia negativo de valor elevado y que presentan una curva característica lineal tensión-corriente siempre que la temperatura se mantenga constante.

Sensores de IC

Los sensores de circuitos integrados resuelven el problema de la linealidad y ofrecen altos niveles de rendimiento. Son, además, relativamente económicos y bastante precisos a temperatura ambiente.

Sin embargo, los sensores de IC no tienen tantas opciones de configuraciones del producto o de gama de temperaturas, y además son dispositivos activos, por lo que requieren una fuente de alimentación.

“Los sensores de IC forman parte de la tendencia hacia los "sensores inteligentes", que son unos transductores cuya inteligencia incorporada facilita las actividades de reducción y análisis de datos que el usuario debe realizar normalmente en el sistema de adquisición de datos”.

1.5.1. RTD

Según el Autor: **PALLÁS ARENY**, Ramón, Sensores y Acondicionadores de Señal. Ed. Marcombo1998. Expresa:

Los **RTD** son sensores de temperatura resistivos. En ellos se aprovecha el efecto que tiene la temperatura en la conducción de los electrones para que, ante un aumento de temperatura, haya un aumento de la resistencia eléctrica que presentan.

Se ha generalizado el uso RTD en temperaturas hasta 750°C, siendo muy conveniente su adopción para rangos entre -100° y 400°C. Sus ventajas son: mayor exactitud en la medición, no se necesitan cables especiales, no hay posible incremento del error por “Junta fría” como en la TC y tienen estabilidad y repetitividad en el tiempo. Se limita su uso para altas temperaturas y por su mayor fragilidad en presencia de vibraciones mecánicas.

Principio de funcionamiento

Constructivamente este hilo está encapsulado en vidrio o cerámica. En general los RTD se entregan protegidas en tubos de acero inoxidable, (sondas).

Tabla

Material del elemento	Resistencia a 0°C (Ohms)	Coficiente temperatura	Rango de uso (°C)	Especificación Según norma
Platino Pt-100	100	0.00385	-200 a 750	DIN
Platino Pt-100	100	0.003916	-100 a 550	SAMA
Platino Pt-1000	1000	0.00385	-100 a 200	DIN
Cobre Cu-10	10 (25°)	0.00427	-100 a 200	DIN
Níquel Ni-100	100	0.00672	-100 a 200	DIN

Error admitido para RTD

Los valores de tolerancia admitidos en la medición con RTD están especificados como clase A ó clase B, según DIN (Standard).

A pedido podemos suministrar RTD con mejor exactitud en la medición. Normalmente dicha exactitud se expresa como 1/2 DIN (clase "A"), 1/3, 1/4 y 1/5 se refieren como una fracción del error máximo de la clase "B".

Conexionado

Es normal utilizar 2 cables ó 3 cables para su conexión al instrumento de medición. En el primer caso debe compensarse en dicho instrumento el valor de la resistencia agregada por la línea. En el 2º caso (3 cables), el instrumento deberá aceptar este conexionado, compensando automáticamente el error de línea.

Eventualmente para mediciones de máxima precisión se utiliza conexión 4 cables aunque no es usual este sistema en las plantas industriales.

El detector de temperatura de resistencia (RTD)

Se basa en el principio según el cual la resistencia de todos los metales depende de la temperatura. La elección del platino en los RTD de la máxima calidad permite realizar medidas más exactas y establecer hasta una temperatura de aproximadamente 500 °C. Los RTD más económicos

utilizan níquel o aleaciones de níquel, pero no son tan estables ni lineales como los que emplean platino.

En cuanto a las desventajas, el platino encarece los RTD, y otro inconveniente es el auto calentamiento. Para medir la resistencia hay que aplicar una corriente que por supuesto, produce una cantidad de calor que distorsiona los resultados de la medida.

“Los RTD son sensores de temperatura resistidos, son utilizados a menudo ya que permiten medir temperaturas altas en un rango de -100° y 400°C con exactitud, el hilo está encapsulado en vidrio o cerámica, las RTD se entregan protegidas en tubos de acero inoxidable. Los RTD más económicos utilizan níquel o aleaciones de níquel, pero no son tan estables ni lineales como los que emplean platino”.

1.5.2. PT100

<http://www.temperatures.com/sensors.html>

Un tipo de RTD son las **Pt100**. Estos sensores deben su nombre al hecho de estar fabricados de platino (Pt) y presentar una resistencia de 100ohms a 0°C. Son dispositivos muy lineales en un gran rango de temperaturas.

Otros dispositivos similares son los Pt1000, con una resistencia de 1000ohms a 0°C.

Los valores que la termorresistencia PT100 muestra a diferentes grados de temperatura se muestran en la siguiente tabla:

°C	Valor Ohmico	Coef. T.	°C	Valor Ohmico	Coef. T.
-50	80,25	0,396	60	123,24	0,383
-40	84,21	0,396	70	127,07	0,382
-30	88,17	0,396	80	130,89	0,381
-20	92,13	0,394	90	134,70	0,380
-10	96,07	0,393	100	138,50	0,379
0	100	0,390	110	142,29	0,378
10	103,90	0,389	120	146,07	0,376
20	107,79	0,388	130	149,83	0,375
30	111,67	0,387	140	153,58	0,375
40	115,54	0,386	150	157,33	0,372
50	119,40	0,384	160	161,05	0,372

Norton, Harry N.. Handbook of Transducers. Ed. Prentice-Hall 1989.

Los RTD son sensores de temperatura, se usan frecuentemente ya que tienen un margen reducido de error en sus mediciones, la desventaja es que no se puede utilizar para la medición de temperaturas altas, las **Pt100** son un tipo de **RTD** están fabricados de platino (Pt) y presentar una resistencia de 100ohms a 0°C.

1.6. Maquetas

Según la dirección: <http://projects.edtech.sandi.net/chavez/missions/maqueta.htm>
20/07/2006 expresa:

Es una copia de un objeto que se hace a escala. Usando cartón, papel, madera, o cualquier material que se disponga. La maqueta debe ser hecha con creatividad y que cumpla con lo requerido. La maqueta debe ser más grande de 12 pulgadas por 12 pulgadas pero no más grande de 3 pies por 2 pies.

Escalas comúnmente usadas.

La escala es el tamaño final de la maqueta respecto del original, y se dice que un modelo está reducido n veces respecto de 1 m de su tamaño real, por esto la escala se representa 1 es a n veces reducido.

Materiales y herramientas del maquetista.

El maquetista, a diferencia del modelista, adquiere en el comercio, un Kit de armado y antes de su ejecución, se provee de fotografías, historia, planos y variantes de colores y esquemas.

Posteriormente y ya definida la versión a construir, comienza el armado, usando pegamentos, aerógrafos, masillas de relleno, pigmentos, pinzas, alicates, plasticard, alambres, latones para dar la mayor sensación de realismo al modelo.

La esencia del maquetismo es brindar una sensación visual de realismo a escala de la maqueta o modelo construido.

El maquetista intentará además reproducir el intemperizado(wheatering), simulando el paso del tiempo tal cual le ocurriría a un modelo tamaño real, usando filtros de pigmentos muy diluidos en solventes de rápida evaporación.

Perfil de un maquetista.

El maquetista, así como el modelista, ha de poseer las siguientes características:

- Tomarse el tiempo requerido para la realización.
- Ser minucioso y pulcro en su ejecución.
- Ser veraz, si se trata de reproducir un modelo real.
- Ser ordenado y metódico.
- Poseer un mínimo de espacio, accesorios e implementos.
- Estar al tanto de los esquemas y variantes del modelo en ejecución.
- Poseer ciertas habilidades artísticas en el manejo de pinturas y pigmentos.
- Evitar los excesos visuales.
- Dar el mayor realismo posible a su maqueta.
- Estar informado de su historia.
- Exponer su resultado en forma clara visualmente.

Tipos de maqueta:

- ***Modelismo ferroviario:*** reproduce paisajes y lugares relacionados con el ferrocarril; así como toda clase de vehículos que circulen sobre rieles.
- ***Modelismo naval:*** reproduce toda clase de vehículos que circulen sobre agua.
- ***Automodelismo:*** reproduce toda clase de vehículos que circulen sobre el suelo (tierra o asfalto).
- ***Modelismo de ciencia ficción:*** reproduce toda clase de modelos relacionados con el espacio que no pertenecen a la realidad. Ej: modelos Star Wars, Star Trek, etc. y que pueden o no pertenecer a una serie o película relacionada al tema
- ***Maqueta militar:*** reproduce personajes, vehículos y escenas (dioramas) relacionados con cualquier actividad militar de cualquier época.
- ***Maqueta Musical:*** es una producción musical no profesional enfocada a la promoción o ensayo de grupos musicales no profesionales.
- ***Maqueta de arquitectura:*** reproduce a escala edificios o proyectos.

“Es una réplica a escala reducida, de un objeto, que se lo realiza utilizando diversos tipos de materiales dependiendo del tipo de maqueta que se vaya a construir, es por esto que tiene que ser realizada por personas que estén al tanto de los esquemas y variantes del modelo en ejecución, con el fin de dar el mayor realismo posible”.

CAPITULO II

2.1. Introducción a los requerimientos

Para que un proyecto de software tenga el éxito deseado debe tener una especificación correcta y exhaustiva de lo que se necesita, por tal motivo se deberá documentar todas las necesidades que el usuario tiene, esta documentación tiene que ser clara y precisa para que el equipo de desarrollo pueda entenderlo y de esta manera poder obtener un producto de calidad.

Se recomienda seguir los siguientes pasos en la fase de requerimientos:

- Presentación general
- Usuarios
- Metas
- Funciones del sistema
- Atributos del sistema
- Elementos del prototipo de la maqueta

2.1.1. Presentación General

Este proyecto tiene como finalidad crear un instrumento virtual que permita a los alumnos de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial realizar prácticas y poder aplicar los conocimientos adquiridos teóricamente en clases, así como también aportar con el equipamiento a los

laboratorios de la Universidad los que permitirán mejorar el prestigio de la misma.

2.1.2. Usuarios

Alumnos y Catedráticos de las Especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la U.T.C.

2.1.3 Metas

La meta de esta investigación es que los alumnos puedan realizar prácticas en una maqueta para la simulación de un secador industrial, esta maqueta servirá para controlar la temperatura, los alumnos y maestros podrán tener un mejor control de los datos ya que también incluirá un software, el mismo que ayudará a organizar, analizar e interpretar los datos que se obtendrán como resultado de las prácticas.

Los puntos más relevantes que queremos alcanzar son:

- Controlar automáticamente la temperatura en un secador industrial.
- Obtener reportes de los datos de las prácticas realizadas.
- Presentar gráficamente los datos.

2.1.4. Funciones del Sistema

Las funciones del sistema con los cuales estará equipada la maqueta son:

Evidente.- Debe realizarse, y el usuario debería saber que se ha realizado.

Ocultas.- Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento. Las funciones ocultas a menudo se omiten (erróneamente) durante el proceso de obtención de los requerimientos.

Superfluas.- Opcionales; su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

2.1.4.1. Funciones básica

El objetivo es entender los detalles del análisis y del diseño, más no el funcionamiento del Instrumento Virtual (VI).

Tabla N.2.1 (Funciones Básicas del Sistema)		
Fuente: Investigador		
Ref. No.	Función	Categoría
R1.1	Ingresar una contraseña para utilizar el sistema.	Evidente
R1.2	Obtención de datos a través de una tarjeta de adquisición.	Oculto
R1.3	Controlar la temperatura de la maqueta	Evidente
R1.4	Visualizar los niveles de temperatura.	Evidente
R1.5	Emitir alertas automáticamente	Evidente
R1.6	Toma de decisiones automáticas	Oculto
R1.7	Revisión de los controles	Evidente
R1.8	Almacenamiento de la información	Oculto

2.1.5. Atributos del sistema.

Los atributos del sistema son sus características o dimensiones; no son funciones.

Por ejemplo:

- Facilidad de uso
- Tiempo de respuesta
- Metáfora de interfaz
- Plataformas

Los atributos del sistema pueden abarcar todas las funciones (por ejemplo, la plataforma del sistema operativo) o ser específicos de una función o grupo de funciones.

Los atributos tienen un posible conjunto de detalles de atributos, los cuales tienden a ser valores discretos, confusos o simbólicos; por ejemplo:

Tiempo de respuesta = (psicológicamente correcto)

Metáfora de interfaz = (gráfico, colorido, basado en formas)

Algunos atributos del sistema también pueden tener restricciones de frontera del atributo, que son condiciones obligatorias de frontera, generalmente en un rango numérico de los valores de un atributo; por ejemplo:

Tiempo de respuesta = (inmediato)

Tabla N.2.2 (Atributos del Sistema)	
Fuente: Investigador	
Atributo	Detalles y restricciones de frontera
Tiempo de respuesta	(restricción de frontera) Cuando se registre señales fuera de un rango, el envío de una orden será inmediata 10ms.
Metáfora de interfaz	(detalle) Ventanas orientadas a la metáfora de una forma y cuadros de dialogo. (detalle) Maximiza una navegación fácil con controles fáciles de identificar su función
Facilidad de Uso	(Restricción de frontera) Debe registrar las señales en tiempo real.
Plataformas del sistema operativo	(detalle) Multiplataforma Windows, Linux

2.1.6 Elementos de la Maqueta

Los elementos del prototipo de la maqueta, sus complementos se describen y se muestran en la (Tabla.N. 2.3)

Tabla N.2.3 (Elementos del Prototipo de Maqueta)	
Fuente: Investigador	
Descripción	Cantidad
Componentes Electrónicos	
PT100	1
CI TL 082	1
Rectificador de 110V AC/12 AC	1
Transformador de 110V AC/12V AC	1
Condensador de 1000u F	2
Regulador 7810	1
Regulador 7812	1
Regulador 7912	1
Resistencia de 12K	1
Resistencia de 120K	1
Resistencia de 1K	3
Resistencia de 27K	1
Potenciómetro de 10K	1
Opto Triac	2
Opto Transistor	1
Resistencias de 330 ohmios	3
Relé de 12VDC	1
Relé de 110V AC	1
Buzer	1
Triac's de 8 A	2
HARDWARE	
Tarjeta de Adquisición de Datos	1
Computador	1
Tarjeta de Control de Fuente y Acondicionador	1
Tarjeta de Circuito de Potencia	1
Tarjeta de Circuito de Alarma	5

Cds	2
Flash Memory	2
MISCELANIA	
Cable USB	1
Caja metálica	1
Disipador de Calor	2
Niquelinas	2
Planchas de Acero inoxidable	2
Lana de Vidrio	1
Borneas	8
Espiral	1

2.2. Introducción de los casos de uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Para los desarrolladores del sistema, ésta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario esto es importante si la finalidad es crear un sistema que pueda ser utilizado por la gente en general (no solo por expertos en computación).

2.2.1. Casos de uso

Los casos de estudio permiten describir las acciones de un sistema lo cual permite tener una mejor comprensión de los requerimientos.

El caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor (agente externo) que utiliza un sistema para completar un proceso. Los casos de uso son historias o casos de utilización de un sistema; no son exactamente los requerimientos ni las especificaciones funcionales, sino que ejemplifican e incluyen tácticamente los requerimientos en las historias que narran.

2.2.2. Actores

Los actores son entidades externas del sistema, que de alguna manera participa en la historia del caso de uso, éste estimula al sistema con eventos de entrada o recibe algo de él. Los actores están representados por el papel que desempeñan: en esta investigación tenemos como actores Alumno y Maqueta. Estos nombres serán escritos con mayúscula para facilitar la identificación.

En un caso de uso hay un actor iniciador que produce la estimulación inicial y, posiblemente, otros actores participantes.

2.3. Modelo de casos de uso de la aplicación.

En esta figura se muestra el diagrama de Casos de Uso del Control de Temperatura.

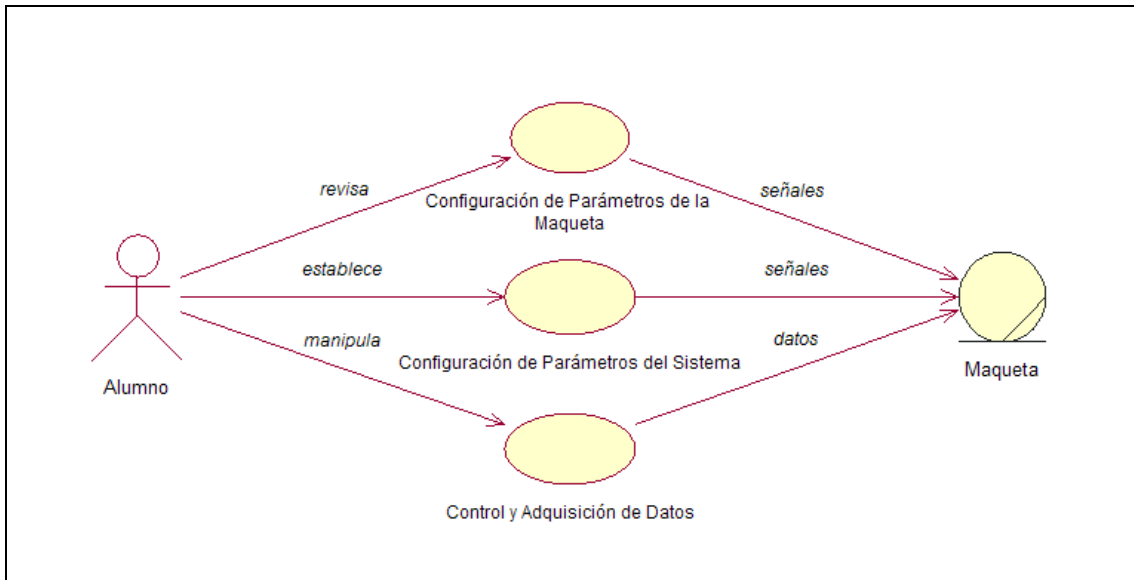


FIGURA N. 2.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA DE CONTROL DE UN HORNO DE SECADO.

FUENTE: INVESTIGADOR

2.3.1. Descripción de procesos

La descripción de procesos a través del relato de las actividades, que pueden generar los casos de uso, permiten comprender de mejor manera los objetos o elementos que se constituirán en las piezas a desarrollarse en el sistema, para este efecto se puede incluir la narrativa de los casos de uso de alto nivel que son la explicación generalizada de un proceso y los casos de uso expandidos en los cuales se incluye una buena dosis de detalle de tal forma que permitan determinar los pasos a seguirse en cada uno de los procesos.

2.3.2. Casos de uso de alto nivel.

Los casos de uso de alto nivel describen clara y concisamente el proceso que se quiere especificar. Conviene comenzar con los casos de uso de alto nivel para lograr rápidamente entender los principales procesos globales que intervienen en el sistema.

Caso de uso: ***Configuración de Parámetros del Sistema de Control de Temperatura***

Actores: Alumno, Maqueta

Tipo: Primario

Descripción: El alumno selecciona las opciones que le brinda el sistema para realizar el proceso de secado de un producto determinado.

Caso de uso: ***Configuración de Parámetros de la Maqueta***

Actores: Alumno, Maqueta

Tipo: Primario

Descripción: Antes de ejecutar el secado de un producto el alumno verificará los controles de encendido y apagado (manuales), así como también el termostato de seguridad.

Caso de uso: ***Control y Adquisición de Datos***

Actores: Alumno, Maqueta

Tipo: Primario

Descripción: El alumno tendrá la posibilidad de manipular todos los controles que el sistema ofrece, de acuerdo a sus

necesidades, así como también podrá guardar la información obtenida de la práctica realizada.

2.3.3. Casos de uso expandidos del Sistema

Un caso de uso extendido describe un proceso más a fondo que el de alto; este tipo de casos suele ser útiles para alcanzar un conocimiento más profundo de los procesos y de los requerimientos. A continuación se indicará la descripción de los casos de uso expandidos del sistema de control de temperatura.

Caso de uso:	<i>Configuración de Parámetros del Sistema de Control de Temperatura</i>
Actores:	Alumno, Maqueta
Propósito:	Establecer los parámetros.
Resumen:	El alumno selecciona el tipo de proceso (Automático/Manual) a usarse para el secado, si el proceso seleccionado es automático, el alumno no tendrá la necesidad de configurar ningún otro parámetro, si el proceso seleccionado es manual el alumno tendrá que establecer los parámetros para temperatura y tiempo de secado, el sistema emitirá alertas en base a los rangos establecidos.
Tipo:	Primario, Esencial
Referencias cruzadas:	R1.1,R1.3,R1.5,R1.6

TABLA N. 2.4 CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS FUENTE: INVESTIGADOR	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El alumno inicia el sistema	
2. El alumno selecciona el tipo de proceso (Automático/Manual)	
3. Si selecciona el proceso automático	
4. Escoge el producto a Secar y da la orden.	
	5. El sistema inicia el proceso de secado
	6. El sistema emitirá alertas automáticamente.
7. Si el proceso seleccionado es manual	
8. Ingresa el rango de temperatura	
9. Ingresa el tiempo de secado	
	10. El sistema inicia el proceso de secado
	11. El sistema emitirá alertas automáticamente de acuerdo a los rangos establecidos.

Caso de uso: ***Configuración de Parámetros de la Maqueta***

Actores: Alumno, Maqueta

Propósito: Verificar los controles manuales.

Resumen: Previo al inicio del proceso de secado el alumno realizará una revisión de los controles manuales de la maqueta, asegurándose que los controles estén en perfecto

funcionamiento y puedan ser utilizados en el caso del que el sistema se caiga.

Tipo: Primario, Esencial

Referencias cruzadas: R1.7

TABLA N. 2.5 CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS FUENTE: INVESTIGADOR	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El alumno revisa los controles manuales de la maqueta.	
2. El alumno pone en marcha el proceso de secado.	
	3. La maqueta entra en funcionamiento.

Caso de uso: *Control y Adquisición de Datos*

Actores: Alumno, Maqueta

Propósito: Permitir que el alumno manipule los controles que el sistema ofrece.

Resumen: El alumno podrá experimentar los efectos en el proceso de secado ya que este tendrá la opción abierta para manejar los controles que tiene el sistema, pudiendo de esta manera visualizar los datos en forma gráfica y almacenar los datos obtenidos para posteriormente obtener reportes.

Tipo: Primario, Esencial

Referencias cruzadas: R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

TABLA N 2.6 CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS FUENTE: INVESTIGADOR	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El alumno inicia el Sistema.	
2. La maqueta entra en funcionamiento.	
3. El sensor envía las señales al sistema.	
	4. El sistema recoge las señales enviadas.
	5. El sistema muestra los niveles de temperatura en forma gráfica y numérica.
	7. El sistema almacena los datos de la temperatura.
	8. El sistema emite alertas.

2.3.4. Clasificación y Programación de los casos de uso

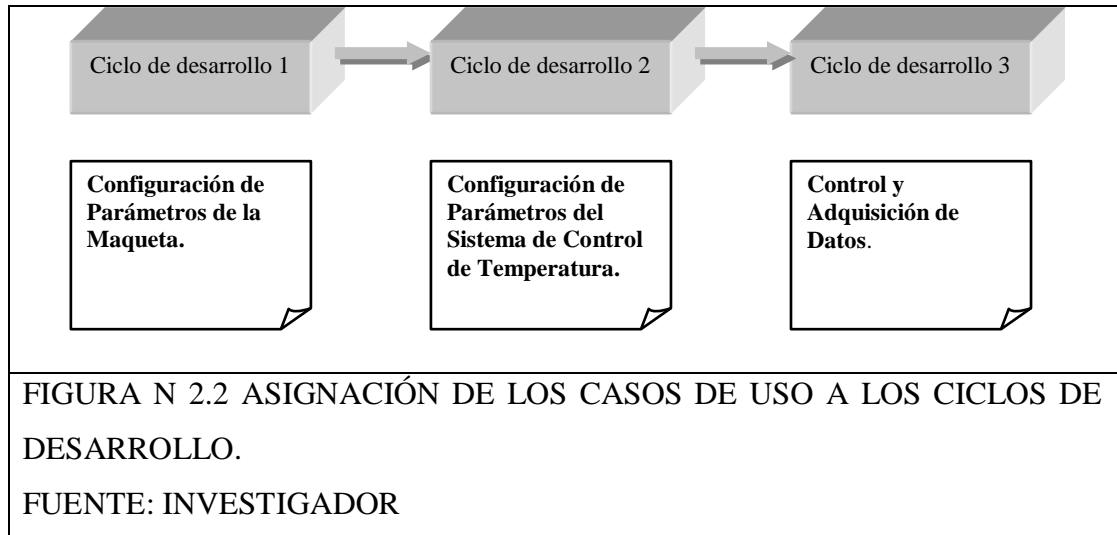
2.3.4.1. Clasificación de los casos de uso

Es necesario clasificar los casos de uso, y los casos de alto rango han de tratarse al inicio de los ciclos de desarrollo. La estrategia general consiste en escoger primero los casos que influyen profundamente en la arquitectura básica.

TABLA N. 2.7 CLASIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO		
FUENTE: INVESTIGADOR		
Clasificación	Caso de Uso	Justificación
Alto	<ul style="list-style-type: none"> Configuración de Parámetros del Sistema de Control de Temperatura 	Afecta el proceso de secado
Alto	<ul style="list-style-type: none"> Configuración de Parámetros de la Maqueta 	Afecta el proceso de secado
Alto	<ul style="list-style-type: none"> Control y Adquisición de Datos. 	Proceso importante que afecta en la práctica del Alumno.

2.3.4.2. Programación de los Casos de Uso

La decisión de que partes del sistema abordan en cada ciclo de desarrollo se va a tomar basándose en los Casos de Uso. Esto es a cada ciclo de desarrollo se le va a asignar la implementación de uno o más Casos de Uso, o versiones simplificadas de Casos de Uso. Se asigna una versión simplificada cuando el caso de uso completo es demasiado complejo para ser tratado en un solo ciclo.



2.4. Inicio de un ciclo de desarrollo

La fase de planeación y elaboración ha concluido, los casos de uso han sido identificados, clasificados y programados, se presenta una transición muy importante, inicia la fase de construcción en la cual se cumplen los ciclos del desarrollo iterativo, al inicio del ciclo se ha decidido examinar una versión simplificada de los casos de uso del sistema de Control de Temperatura en una Maqueta que incluyen los detalles básicos.

Las actividades iniciales del ciclos se relacionan con la administración del proyecto. En el caso general viene después una sincronización de la documentación a partir del último ciclo, porque los artefactos de diseño y los códigos difieren invariablemente durante la fase de codificación del último ciclo. En esta fase se trabaja con los modelos de análisis construidos en la fase anterior ampliándolos con los conceptos correspondientes a los casos de uso que se traten en el ciclo de desarrollo actual.

2.5. Construcción de un modelo conceptual

Es una representación de conceptos en dominio del problema, en el UML, lo ilustramos con un grupo de diagrama de estructura estática donde no se define ninguna aplicación.

El objetivo de la creación de un Modelo Conceptual es aumentar la comprensión del problema, no es una descripción del diseño del software.

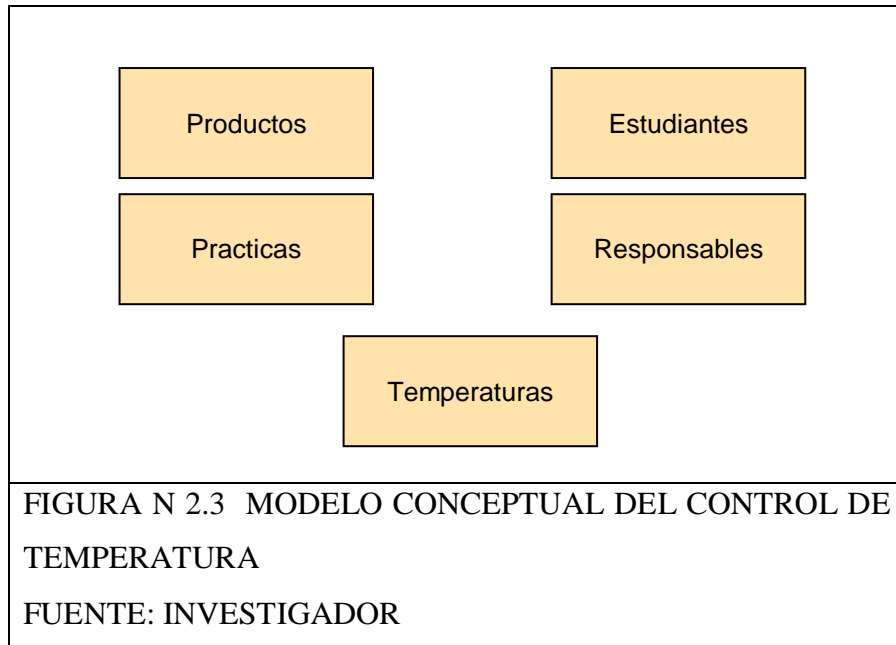
Tabla N. 2.8 (Conceptos)	
Fuente: Investigador	
Categoría del concepto	Ejemplos
Objetos físicos o tangibles	-Maqueta -Computador
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas	-Especificaciones del tipo de práctica
Lugares	-Laboratorio de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la UTC.
Transacciones	-No se aplica
Línea o reglón de elemento de transacción	-No se aplica
Papel de las personas	-Alumno -Docente
Contenedores de otras cosas	-Maqueta
Cosas dentro de un contenedor	-Productos
Otros sistemas de computo o	-Panel de Control de los circuitos

electromecánicos externos al sistema	electrónicos.
Conceptos de nombres abstractos	-Análogo -Digital
Organizaciones	-Universidad Técnica de Cotopaxi
Eventos	-Alerta
Procesos (a menudo no están representados como conceptos, pero pueden estarlo)	-Iniciar practica -Registro de señal -Archivar
Reglas y políticas	-Reglas establecidas por el administrador del laboratorio.
Catálogos	-No se aplica
Registros de finanzas, de trabajo, de contratos de asuntos legales	-No se aplica
Instrumentos y servicios financieros	-No se aplica
Manuales, libros	-Manual de procedimientos generales

A partir de la Lista de categorías de conceptos y del análisis de frases nominales de los casos de uso definidos anteriormente generamos una lista de conceptos adecuados para el Control de Temperatura en una maqueta. La lista está sujeta a la restricción de los requerimientos y simplificaciones que se consideren en el momento.

- Productos
- Prácticas
- Estudiantes
- Responsables
- Temperaturas

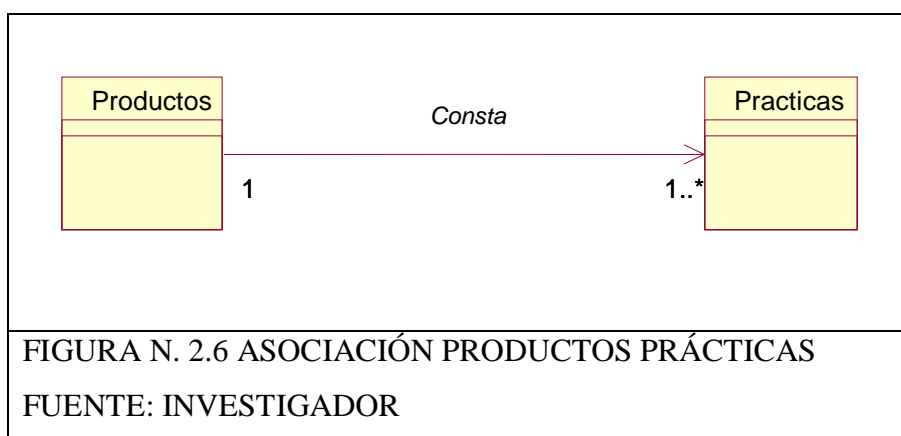
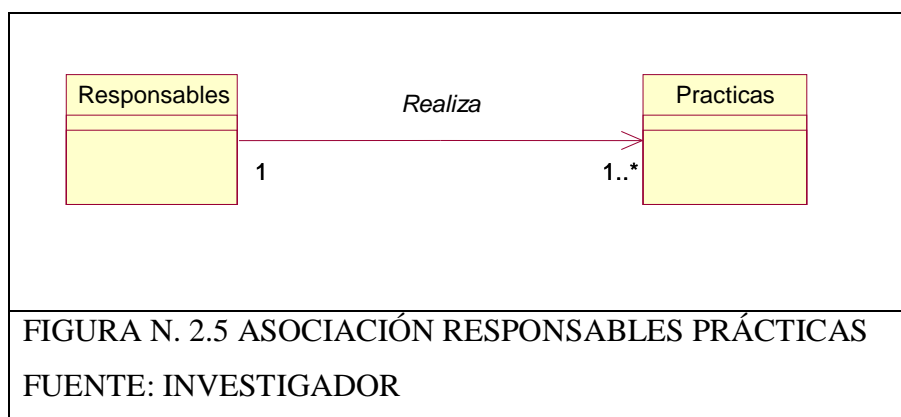
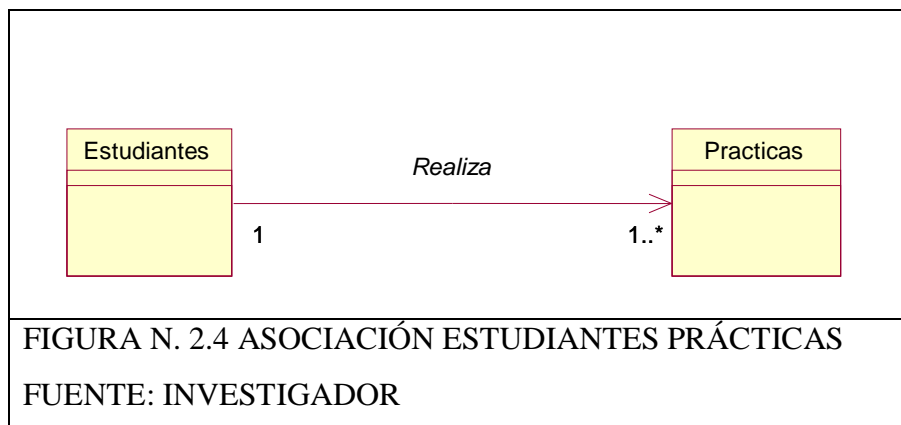
La lista anterior de los nombres de conceptos puede representarse gráficamente en la notación del diagrama de estructura estática de UML como se muestra en la (Figura No. 3), a fin de mostrar el origen del modelo conceptual.



2.5.1. Agregación de las Asociaciones.

Es necesario identificar las asociaciones de los conceptos que se requieren para satisfacer los requerimientos de información de los casos de uso en cuestión y los que contribuyan a entender el modelo conceptual.

La asociación es una relación entre dos conceptos que indican alguna conexión significativa.



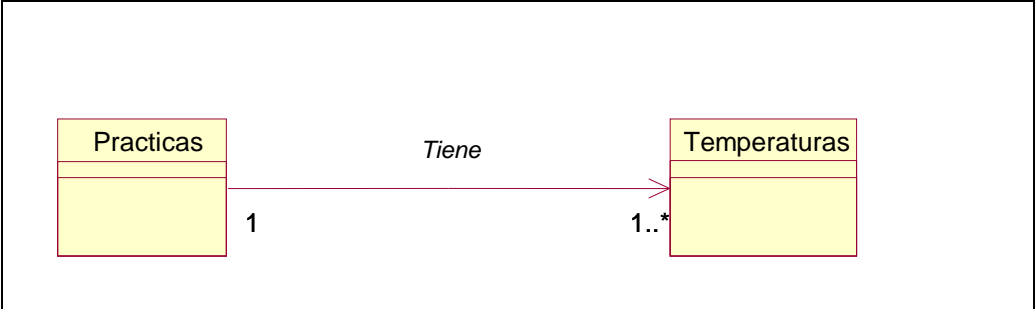


FIGURA N. 2.7 ASOCIACIÓN PRÁCTICAS TEMPERATURAS
FUENTE: INVESTIGADOR

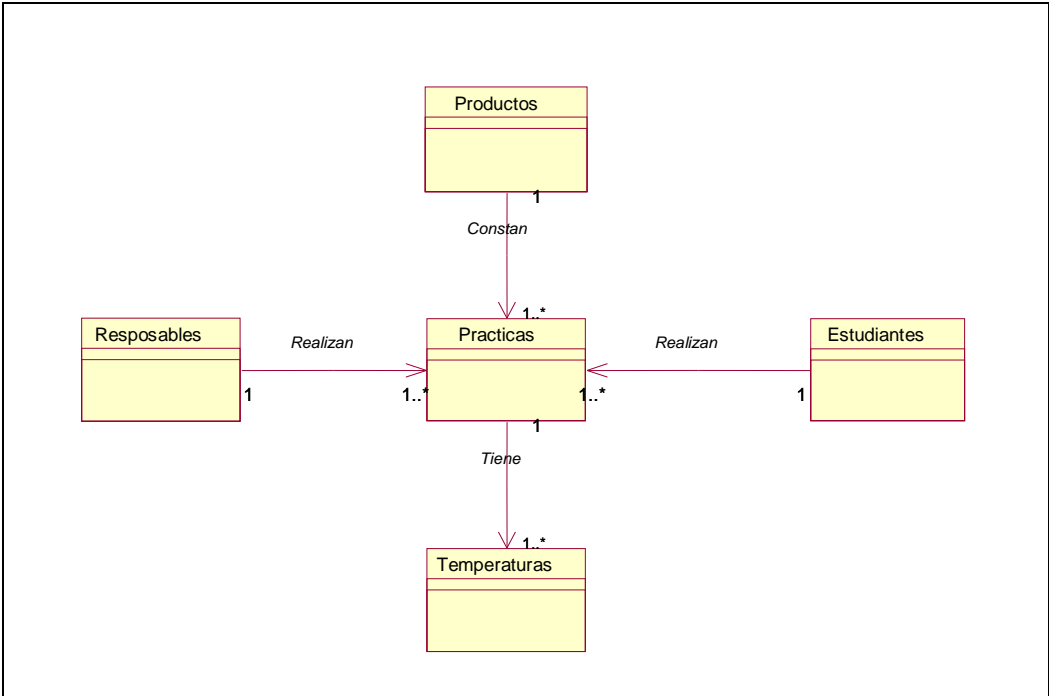
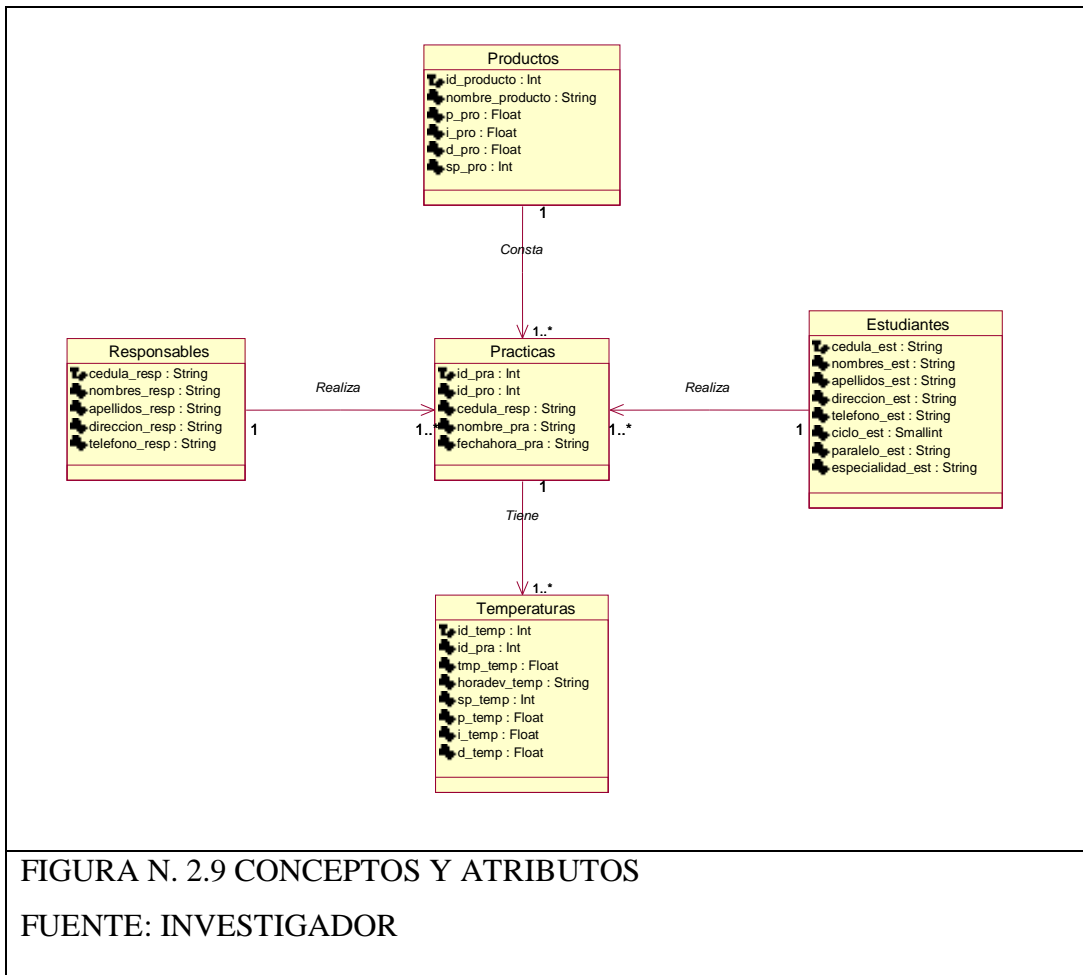


FIGURA N. 2.8 MODELO CONCEPTUAL APLICADO AL SISTEMA.
FUENTE: INVESTIGADOR

2.5.2. Agregación de los Atributos.

Es necesario identificar los atributos de los conceptos que se necesitan para satisfacer los requerimientos de información de los casos de uso en cuestión, un atributo es un valor lógico de un dato de un objeto.



2.6. Diccionario de datos

El glosario es un documento simple en el cual se definen términos, que requieren explicarse para mejorar la comunicación y aminorar riesgo de malos entendidos.

Un significado uniforme y compartido resulta extremadamente importante durante el desarrollo de las aplicaciones.

TABLA N. 2.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS FUENTE: INVESTIGADOR		
Término	Categoría	Comentarios
Maqueta	Tipo	Es una copia de un objeto que se hace a un tamaño reducido. Usando cartón, papel, madera, o cualquier material que dispongas.
Configuración de Parámetros del Sistema de Control de Temperatura.	Caso de Uso	El sistema toma el control de todos los procesos.
Configuración de Parámetros de la Maqueta.	Caso de Uso	El alumno controla algunos de los procesos.
Control y Adquisición de Datos.	Caso de Uso	Se almacena los datos de la práctica.
Instrumento Virtual	Tipo	Es una combinación de elementos de hardware

		y software usados en una PC, a diferencia de un instrumento convencional, un IV es altamente flexible y puede ser diseñado por el usuario de acuerdo con sus necesidades.
cedula_resp	Atributo	Identificación del Responsable
cedula_est	Atributo	Identificación del Estudiante
id_pra	Atributo	Identificación de la Práctica
id_prod	Atributo	Identificación del producto
id_temperaturas	Atributo	Identificación de la temperatura
Tarjeta de Adquisición de Datos	Tipo	Integrando las tecnologías comerciales de silicio y los buses existentes con diseños innovadores los productos de adquisición de datos de National Instruments siguen mejorando la velocidad, precisión y reduciendo los costos de las aplicaciones de medida.

Pt100	Tipo	Estos sensores deben su nombre al hecho de estar fabricados de platino (Pt) y presentar una resistencia de 100ohms a 0°C. Son dispositivos muy lineales en un gran rango de temperaturas.
LabView	Tipo	Este lenguaje proporciona un potente entorno de desarrollo gráfico para el diseño de aplicaciones de adquisición de datos, análisis de medidas y presentación de los mismos.
Calor	Tipo	Es la energía que tiene un objeto debido al movimiento de sus átomos y moléculas que están constantemente vibrando, moviéndose y chocando unas con otras.
Temperatura	Tipo	La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia.

Usb 6008	Tipo	El USB-6008 de National Instruments brinda funcionalidad de adquisición de datos básica para aplicaciones como registros de datos.
RTD	Tipo	Los RTD son sensores de temperatura resistivos. En ellos se aprovecha el efecto que tiene la temperatura en la conducción de los electrones para que, ante un aumento de temperatura, haya un aumento de la resistencia eléctrica que presentan.

2.7. Especificaciones adicionales.

2.7.1. Comportamiento de los Sistemas.

El diagrama de la secuencia de un sistema muestra gráficamente los eventos que fluyen de los actores al sistema, la creación de los diagramas de secuencia de un sistema forma parte de la investigación para conocer el sistema se incluye pues dentro del modelo de análisis.

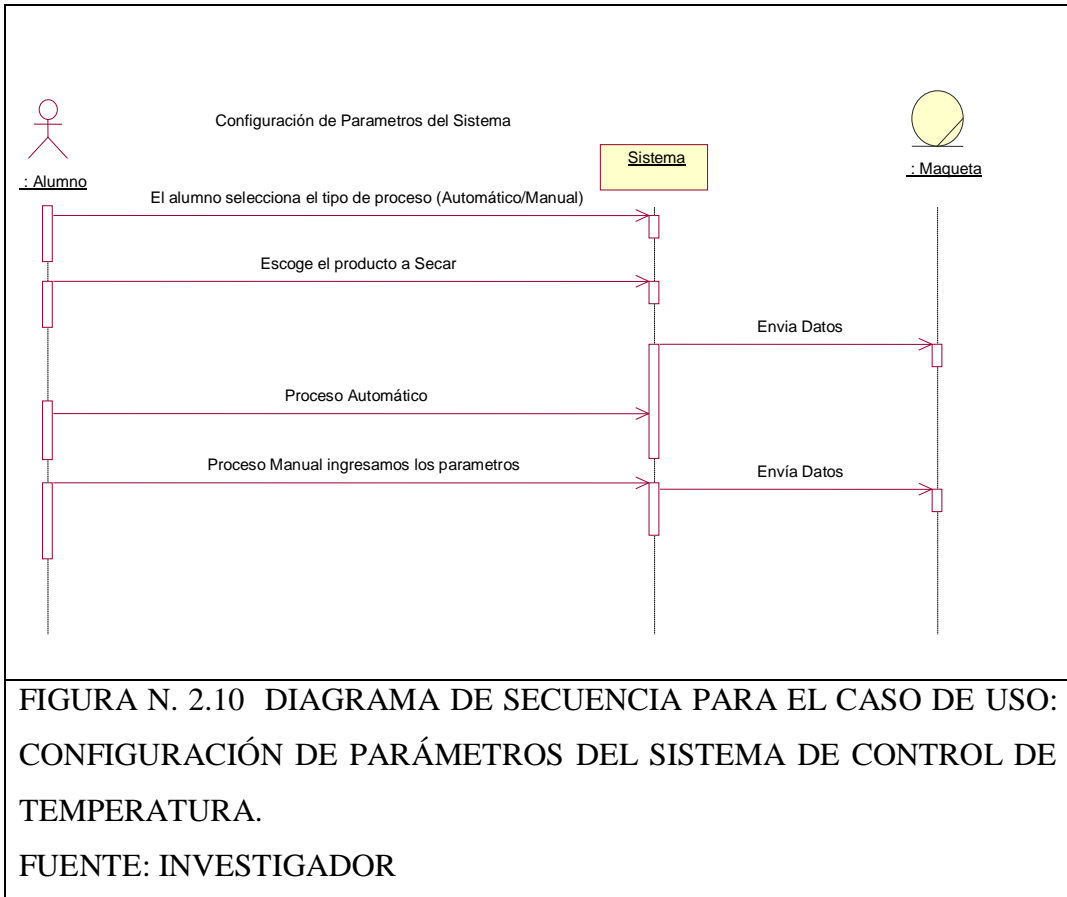
El UML ofrece una notación con los diagramas de secuencia que muestran gráficamente los eventos que pasan de los actores al sistema. Previó al inicio del diseño lógico, como funciona una aplicación de software es necesario investigar y definir su comportamiento, el comportamiento del sistema es una descripción de lo que hace sin explicar la manera en que lo hace, una parte de la descripción es un diagrama de la secuencia del sistema.

2.7.2. Diagramas de Secuencia del Sistema.

El UML incluye entre su notación los diagramas de secuencia que dan una descripción gráfica de las interacciones del actor y de las operaciones a que da origen.

El diagrama de la secuencia de un sistema describe, en el curso particular de los eventos de un caso de uso, los actores externos que interactúan directamente con el sistema y con los eventos del sistema generados por los actores. En el diagrama

el tiempo avanza hacia abajo, y el ordenamiento de los eventos debería seguir el orden indicado en el caso de uso.



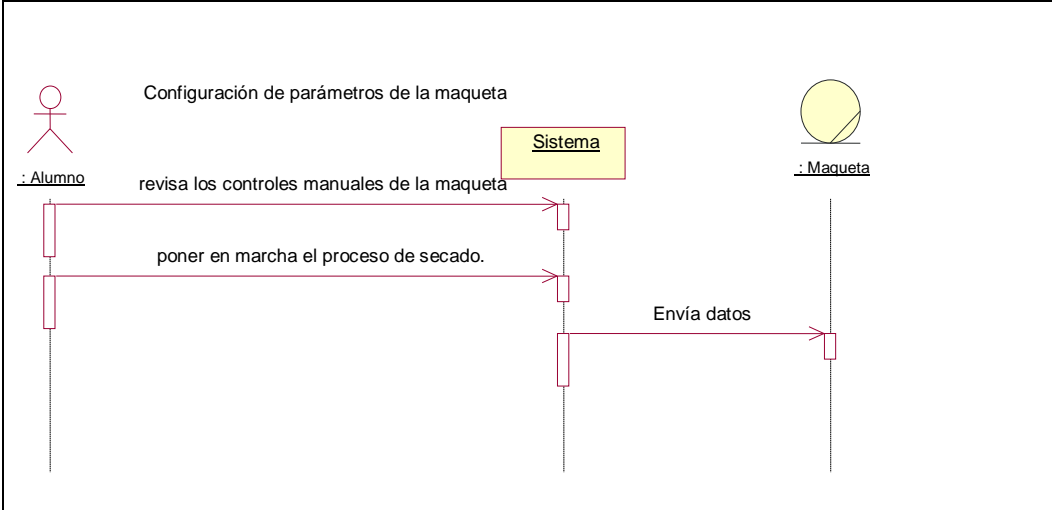


FIGURA N. 2.11 DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO:
CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS DE LA MAQUETA.
FUENTE: INVESTIGADOR

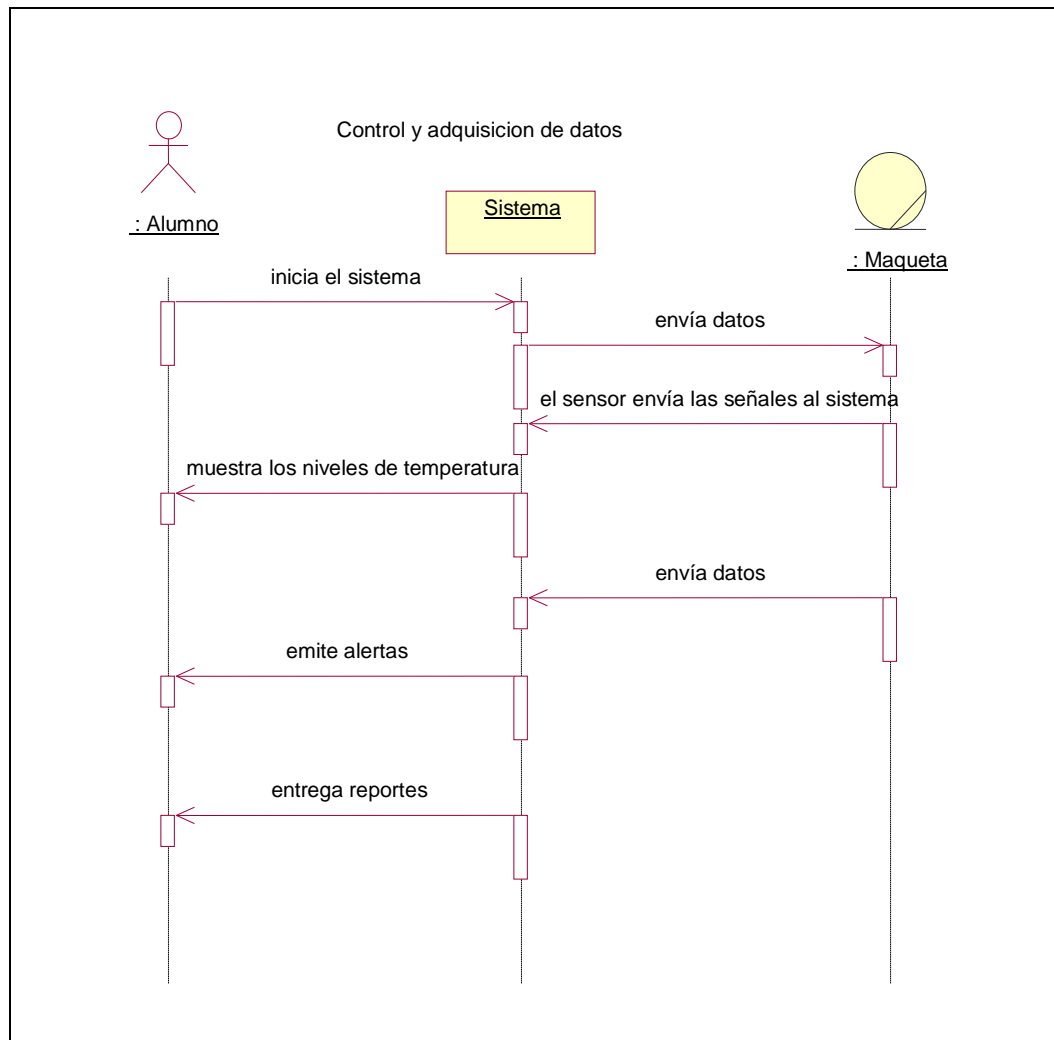
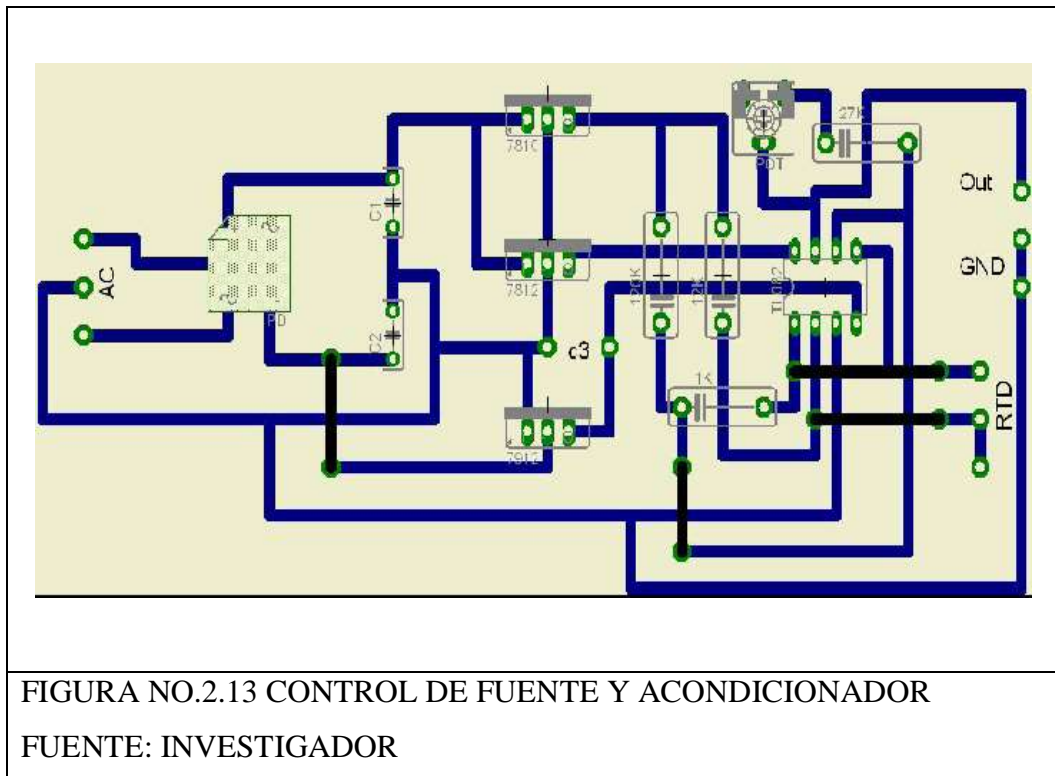


FIGURA N. 2.12 DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO:
CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS.
FUENTE: INVESTIGADOR

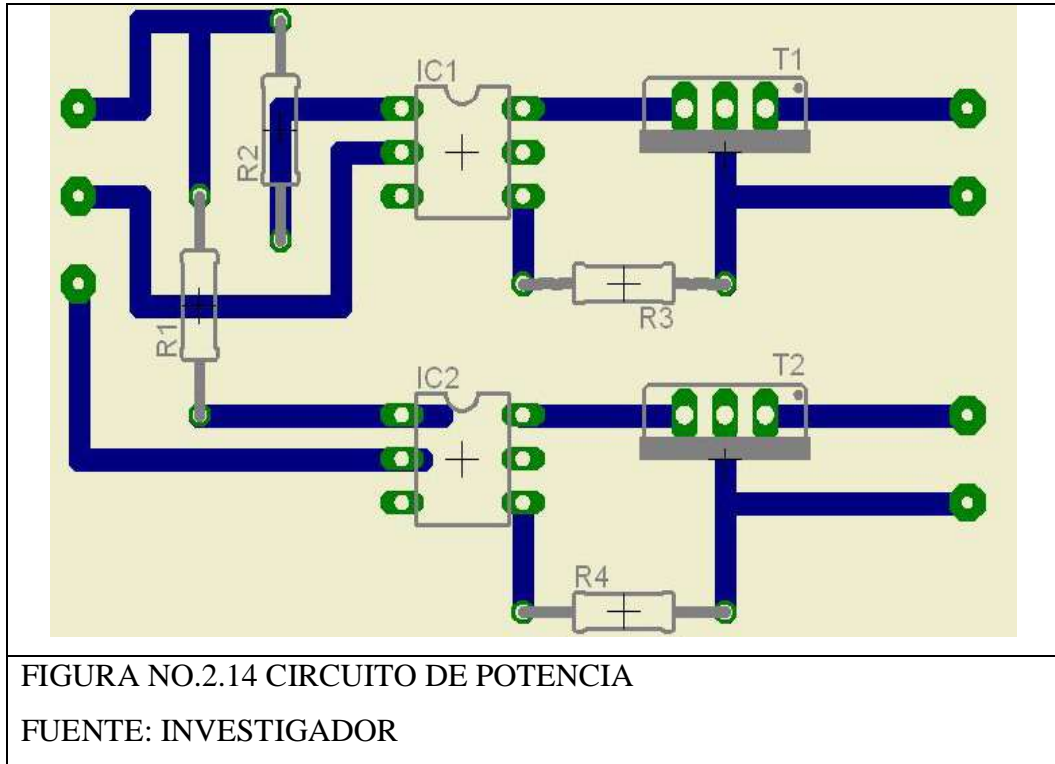
2.8. Análisis de circuitos.

2.8.1. Control de Fuente y Acondicionador



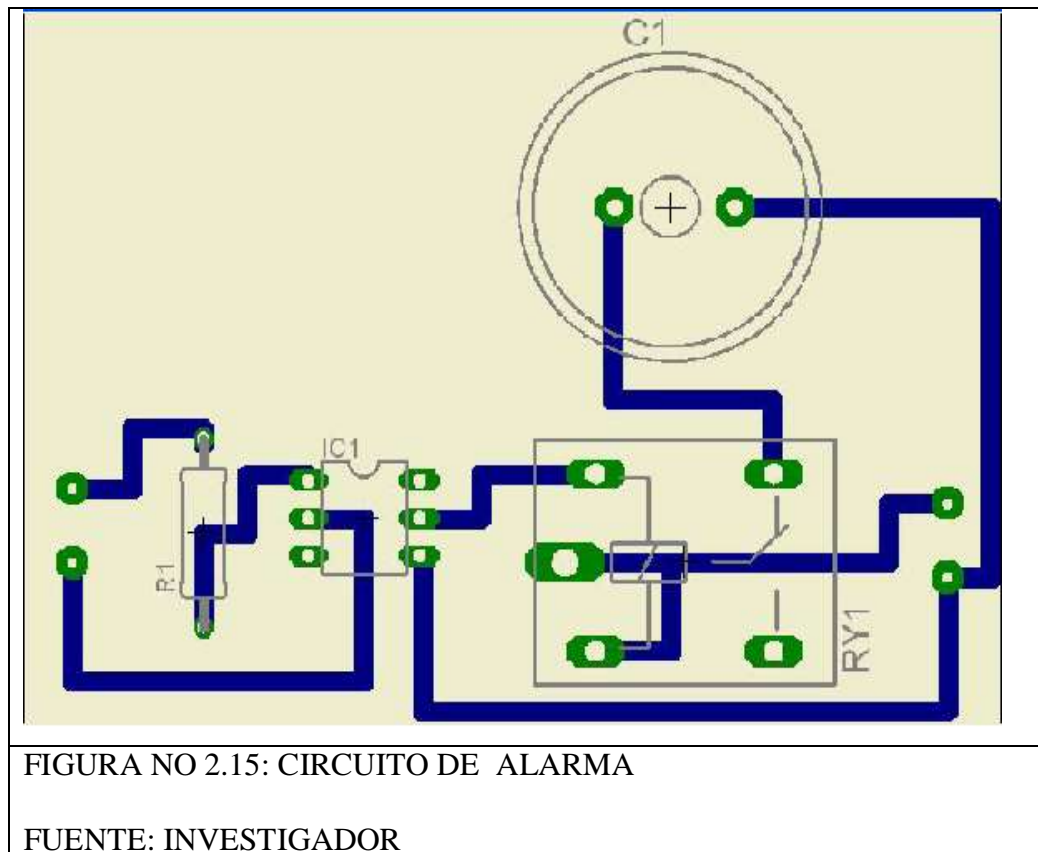
Este circuito nos permite obtener la señal del sensor de temperatura (pt100), y acondicionarla para enviar a la tarjeta de adquisición, estos datos son enviados al computador para ser procesados.

2.8.2. Circuito de Potencia



Este circuito recibe las señales emitidas desde el computador por medio del software de control a través la tarjeta de adquisición de datos, el cual acciona el ventilador, y también el relé para que funcione la niquelina de esta manera controlamos la variable de la temperatura.

2.8.3. Circuito de Alarma



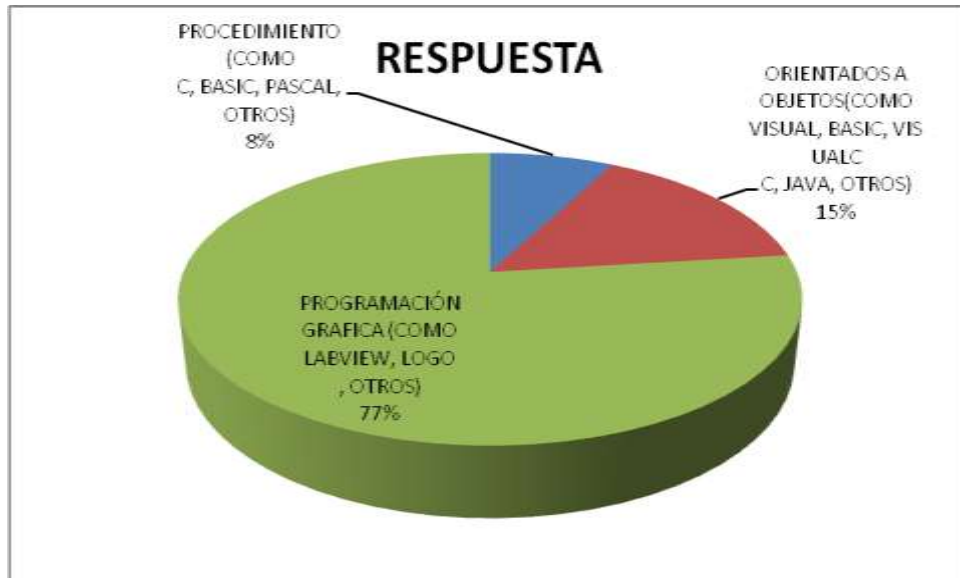
Cuando el software de control detecta una desconexión ya sea de la pt100 o del cable USB la tarjeta de adquisición de datos, es cuando el circuito de alarma actúa cerrando el relé y activando el buzzer el mismo que emite un sonido de alerta.

CAPITULO III

3.1. Análisis e Interpretación de Resultados.

1. *¿Como estudiante de una especialidad de ingeniería que lenguaje de programación cree usted que es el más adecuado para instrumentar el proyecto que se plantea?*

PREGUNTA	RESPUESTA
Procedimiento(como c, Basic, Pascal, Otros)	1
Orientados a Objetos(Como Visual Basic, Visual C, Java, Otros)	2
Programación Gráfica (Como Labview, Logo , Otros)	10



Análisis

Se deduce que el 77% que es la mayoría de los encuestados manifiestan que el lenguaje Labview es adecuado para programar.

2. ¿Para llevar a efecto este proyecto, cual proceso de desarrollo cree a su criterio que es el más recomendable?

PREGUNTA	RESPUESTA
Proceso estructurado	5
Proceso orientado a objetos	9



Análisis

Se concluye que 64% de los encuestados dicen que el proceso orientado a objetos es el más factible.

3. *¿De los resultados que la práctica pueda emitir a su culminación usted cree que estos se deberán representar de forma?*

PREGUNTA	RESPUESTA
Numérica a través de tablas	1
Grafica a través de representaciones estadísticas	13



Análisis

El 93% de los encuestados opinan que se debe representar de manera gráfica.

4. *¿A su criterio cual cree usted que será el grado de implicación en lo referente a la mejora de las prácticas sobre maquinas eléctricas?*

PREGUNTA	RESPUESTA
Mayor implicación	10
Menor implicación	4
Igual implicación	0



Análisis

A través de esta encuesta se pudo llegar a concluir que el 71% de los estudiantes dicen que el grado de implicación será mayor.

5. *¿Cree usted que la implementación de esta maqueta, influirá en su nivel de asimilación de los contenidos de las materias referentes a máquinas eléctricas, en qué grado?*

PREGUNTA	RESPUESTA
Alto	8
Medio	5
Bajo	1



Análisis

Según lo que manifiestan los estudiantes de la UTC, ellos dicen que la maqueta influirá en un 57% en alto grado.

6. *¿Si este proyecto es implementado cual cree usted que será el nivel de uso del mismo?*

PREGUNTA	RESPUESTA
Siempre	3
A veces	11
Nunca	0



Análisis

El 79% de los estudiantes manifiestan que este proyecto será utilizado a veces.

7. *¿A su criterio los conocimientos teóricos se complementan obligatoriamente a llevarlos a la práctica?*

PREGUNTA	RESPUESTA
Si	14
No	0



Análisis

El 100% de los estudiantes manifiestan que los conocimientos se complementan llevando a la práctica.

3.2. Verificación de la hipótesis.

¿Con la implementación de una maqueta y un software para el control de temperatura, permitirá lograr que los alumnos puedan realizar sus prácticas respectivas, en las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial?

La hipótesis planteada queda verificada al analizar los resultados de las encuestas y la defensa de la hipótesis realizada a los alumnos de octavo Ingeniería Industrial quienes certificaron que la implementación de la maqueta y el software de control de temperatura, ayudará para a la asimilación de los contenidos de las materias referentes a las carreras implicadas.

3.3. Introducción al Modelo de Análisis y Diseño

En la fase de análisis se da prioridad al conocimiento de los requerimientos, conceptos, operaciones relacionadas con el sistema.- En el UML hay otros artefactos que sirven para capturar los resultados de una investigación se describe un grupo mínimo de ellos, Estos artefactos ya lo estudiamos en capítulos anteriores.

TABLA N.3.1 DEL ANÁLISIS AL DISEÑO	
FUENTE: INVESTIGADOR	
Artefacto de análisis	Preguntas que se contestan
Casos de uso	¿Cuáles son los procesos del dominio?
Modelo conceptual	¿Cuáles son los conceptos los términos?
Diagrama de las secuencias de un sistema	¿Cuáles son los eventos y las operaciones del sistema?
Contratos	¿Qué hacen las operaciones del sistema?

Durante el ciclo de desarrollo interactivo es posible pasar a la fase de diseño, una vez terminados estos documentos del análisis, durante este paso se logra una solución lógica que se funda en el paradigma orientado a objetos. Su esencia es la elaboración de diagramas de interacción que muestran gráficamente cómo los objetos se comunicarán entre ellos a fin de cumplir con los requerimientos.

3.3.1. Descripción de los casos reales de uso

Los casos reales de uso presentan un diseño concreto de cómo se realizará el caso. La definición de los casos de uso reales es una de las primeras actividades dentro de un ciclo de desarrollo. Su creación depende de los casos esenciales conexos que hayan sido generados antes.

Un caso real de uso describe el diseño concreto del caso de uso a partir de una tecnología particular de entrada y salida, así como implementación global. Por ejemplo, si interviene una interfaz gráfica para el usuario, el caso de uso real

incluirá diagramas de las ventanas en cuestión y una explicación de la interacción de bajo nivel con los artefactos de la interfaz.

Caso de uso: ***Configuración de Parámetros del Sistema***
Actores: Alumno, Maqueta
Descripción: El alumno selecciona el tipo de proceso (Automático/Manual) a usarse para el secado,
Propósito: Maqueta para el control de temperatura
Tipo: Primario, Esencial
Referencias cruzadas: R1.1, R1.3, R1 .5, R1.6

TABLA N. 3.2 CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS FUENTE: INVESTIGADOR	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El alumno inicia el sistema	
2. El alumno selecciona el tipo de proceso (Automático/Manual)	
3. Si selecciona el proceso automático	
4. Escoge el producto a Secar y da la orden.	
	5. El sistema inicia el proceso de secado
	6. El sistema emitirá alertas automáticamente.
7. Si el proceso seleccionado es manual	
8. Ingresar el rango de temperatura	
9. Ingresar el tiempo de secado	
	10. El sistema inicia el proceso de secado
	11. El sistema emitirá alertas automáticamente de acuerdo a los rangos establecidos.



FIGURA NO.3.1 PARÁMETROS DEL SISTEMA

FUENTE: INVESTIGADOR

Caso de uso:	<i>Configuración de Parámetros de la Maqueta</i>
Actores:	Alumno, Maqueta
Propósito:	Verificar los controles manuales.
Descripción:	Previo al inicio del proceso de secado el alumno realizará una revisión de los controles manuales de la maqueta, asegurándose que los controles estén en perfecto funcionamiento.
Tipo:	Primario, Esencial
Referencias cruzadas:	R1.7

TABLA N.3.3 CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS
FUENTE: INVESTIGADOR

Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El alumno revisa los controles manuales de la maqueta.	
2. El alumno pone en marcha el proceso de secado.	
	3. La maqueta entra en funcionamiento.



FIGURA NO.3.2 PARÁMETROS DE LA MAQUETA
FUENTE: INVESTIGADOR

Caso de uso: ***Control y Adquisición de Datos***

Actores: Alumno, Maqueta

Propósito: Permitir que el alumno manipule los controles que el sistema ofrece.

Resumen: El alumno podrá experimentar los efectos en el proceso de secado.

Tipo: Primario, Esencial

Referencias cruzadas: R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5, R1.6, R1.8

TABLA N.3.4 CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS FUENTE: INVESTIGADOR	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El alumno inicia el Sistema.	
2. La maqueta entra en funcionamiento.	
3. El sensor envía las señales al sistema.	
	4. El sistema recoge las señales enviadas.
	5. El sistema muestra los niveles de temperatura en forma gráfica y numérica.
	7. El sistema almacena los datos de la temperatura.
	8. El sistema emite alertas.



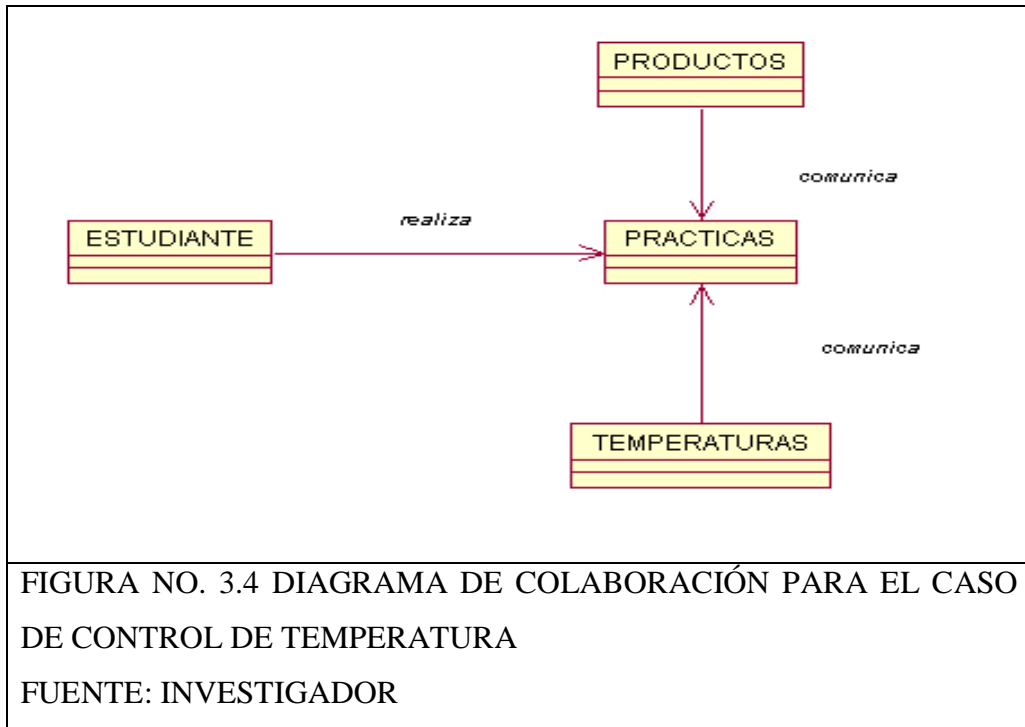
FIGURA NO.3.3 CONTROL ADQUISICIÓN DE DATOS

FUENTE: INVESTIGADOR

3.4. Diagramas de colaboración

En los contratos de colaboración se incluye una primera conjetura óptima sobre las condiciones referentes al inicio de las operaciones del sistema: inicio, introducir datos, registrar información. Sin embargo, los contratos no muestran una solución de cómo los objetos de software van a cumplir con ellas.

A continuación se define uno de los diagramas de colaboración del sistema, no detallaremos los restantes por cuanto son similares y su funcionamiento no es relevante por cuanto las interacciones entre entidades son repetitivas.



3.5 Patrones para asignar responsabilidades.

Un sistema orientado a objetos se compone de objetos que envían mensajes a otros objetos para que lleven a cabo las operaciones. En los contratos se incluyen una conjetura inicial óptima sobre las responsabilidades y las condiciones de las operaciones inicio, introducir, registrar información. Los diagramas de colaboración describen gráficamente la solución a partir de los objetos en interacción, que estas responsabilidades satisfacen.

Resumimos a continuación la introducción anterior:

- Asignar correctamente las responsabilidades es muy importante en el diseño orientado a objetos.

- La asignación de responsabilidades a menudo se fijan en el momento de preparar los diagramas de colaboración.
- Los patrones son parejas de problemas/solución, que codifican buenos principios y sugerencias relacionadas frecuentemente con la asignación de responsabilidades.

3.6. Diseño de una solución con objetos y patrones.

En esta parte se revisa el modelo conceptual y los contratos elaborados anteriormente en los cuales se asignó la responsabilidad que tiene cada uno en el funcionamiento del sistema y que ahora permitirán diseñar su interacción real de funcionamiento que se verá reflejada en la programación y diseño de los programas reales.

3.7. Determinación de la visibilidad

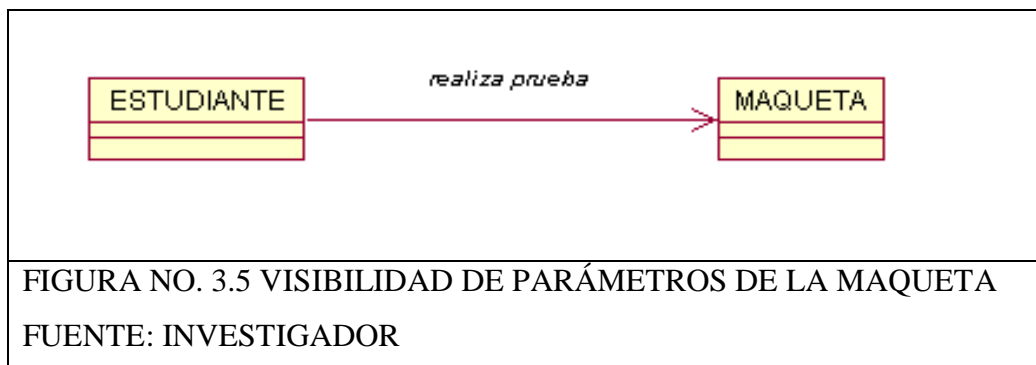
La visibilidad es la capacidad de un objeto para ver a otro o hacer referencia a él. En la presente sección analizaremos los problemas que se pueden presentar en el diseño con la visibilidad.

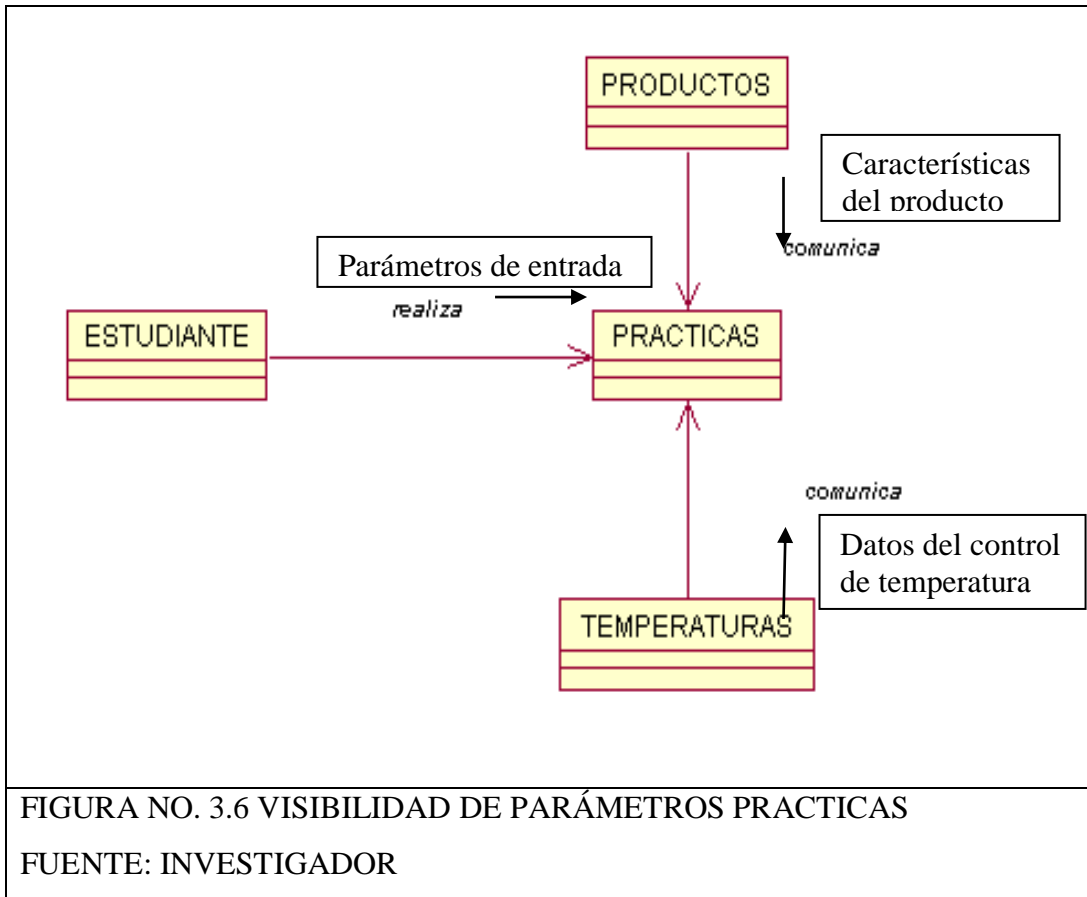
Los diagramas de colaboración creados para los eventos del sistema, describen gráficamente los mensajes entre objetos. Para que un objeto emisor envíe un mensaje a un receptor, el emisor tiene que ser visible a este: debe tener alguna clase de referencia o apuntador a él.

En el lenguaje cotidiano, la visibilidad es la capacidad de un objeto para “ver” o hacer referencia a otro. En un sentido más general, se relaciona con la cuestión del alcance o ámbito: ¿es un recurso (digamos una instancia) dentro del ámbito de otro? Hay cuatro formas comunes en que podemos conseguir la visibilidad del objeto A al objeto B:

1. Visibilidad de atributos: B es un atributo de A.
2. Visibilidad de parámetros: B es un parámetro de un método de A.
3. Visibilidad declarada localmente: se declara que B es un objeto local en un método de A.
4. Visibilidad global: en alguna forma B es visible globalmente.

Consideramos la visibilidad por lo siguiente:





3.8. Diagramas de clases de diseño.

Una vez terminados los diagramas de colaboración para el ciclo actual de desarrollo de la aplicación, podemos identificar la especificación de las clases de software (y las interfaces) que participan en la solución de éste y complementarlas con detalles de diseño.

La definición de este tipo de diagrama se lleva a cabo en la fase de diseño del ciclo de desarrollo. Su preparación exige crear:

- Diagramas de interacción: a partir de ellos el diseñador identifica las clases de software que interviene en la solución, así como los métodos de las clases.
- Modelo conceptual: a partir de éste el diseñador agrega detalles a la definición de las clases.

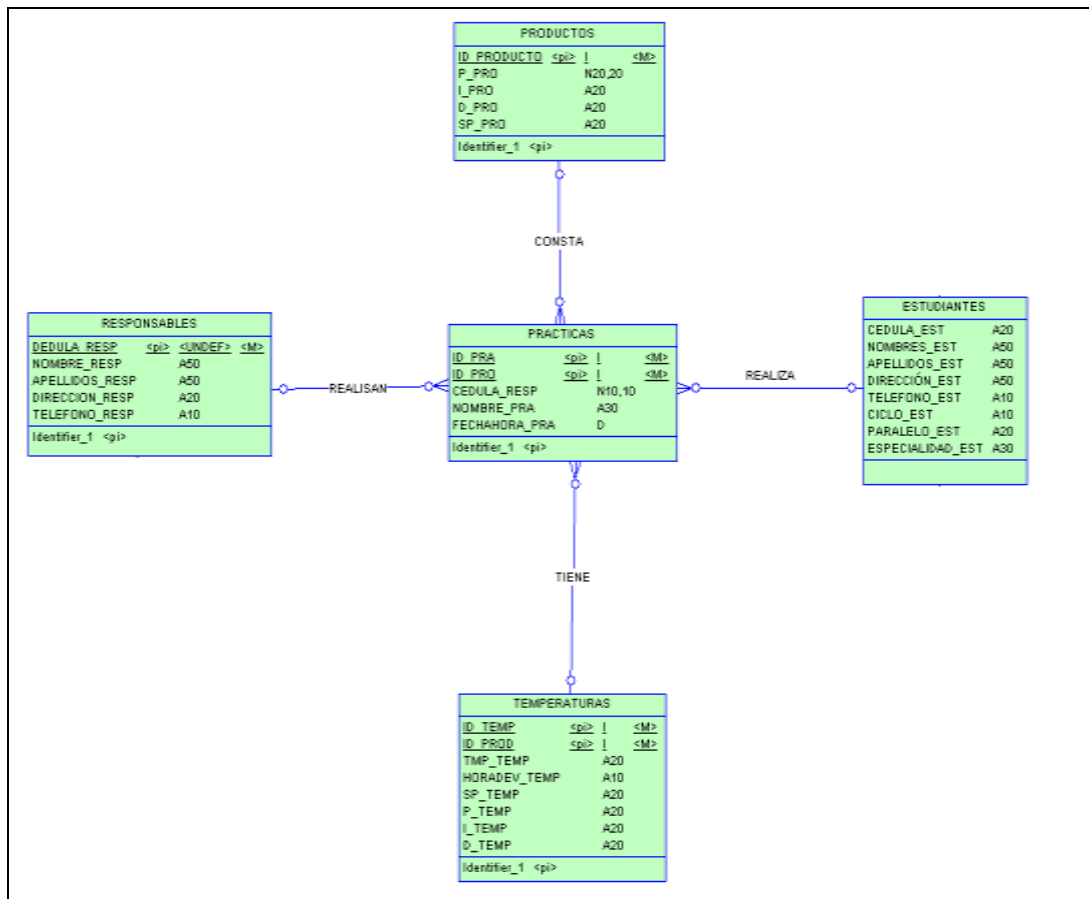


FIGURA NO. 3.7 MODELO DE ANÁLISIS/ DISEÑO: DIAGRAMA DE CLASES

FUENTE: INVESTIGADOR

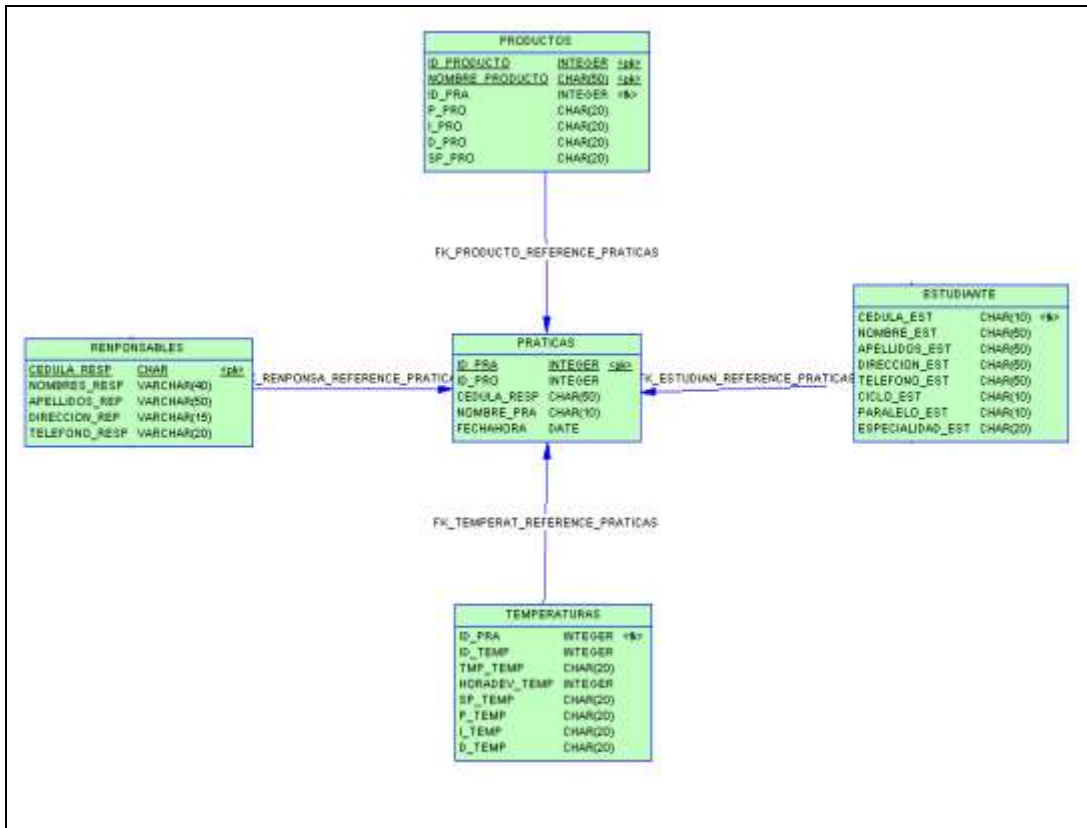


FIGURA NO. 3.8 MODELO DE DATOS: MODELO RELACIONAL

FUENTE: INVESTIGADOR

3.9. Pruebas

Una vez desarrollado el Sistema se procederá a realizar los pasos para el funcionamiento de la maqueta:

1. Instale correctamente todas las conexiones entre la PC y la maqueta.
2. Ingrese al sistema y seleccione la opción indicada para el control de la temperatura.

3. Visualizará el usuario la trayectoria ingresada, teleoperada y controlada.
4. Finalmente se terminará la ejecución el sistema y el usuario desconectará con cuidado la maqueta.

A continuación detallamos las pantallas del sistema.

Pantalla de Ingreso



FIGURA NO. 3.9 INGRESO AL SISTEMA

FUENTE: INVESTIGADOR

Ingreso de la Clave



FIGURA NO. 3.10 INGRESO DE LA CLAVE

FUENTE: INVESTIGADOR

Menú Principal



FIGURA NO. 3.11 MENU PRINCIPAL

FUENTE: INVESTIGADOR

Proceso Automático

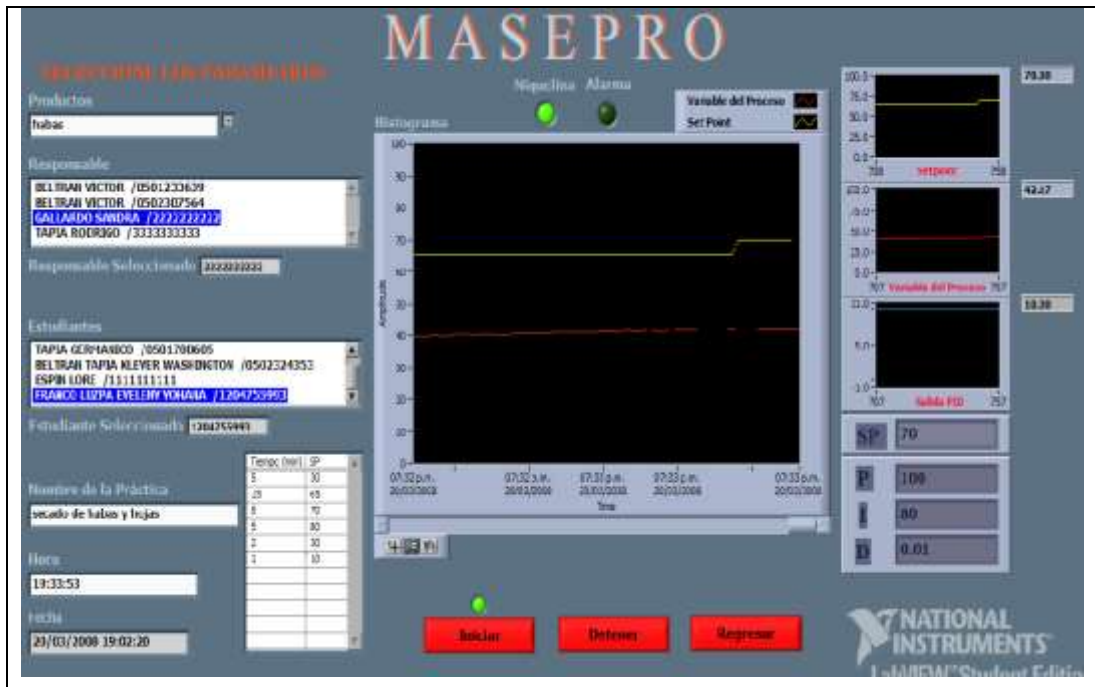


FIGURA NO. 3.13 PROCESO AUTOMATICO

FUENTE: INVESTIGADOR

Proceso Manual



FIGURA NO. 3.13 PROCESO MANUAL

FUENTE: INVESTIGADOR

Reportes

Reporte de prácticas por estudiante

Seleccione un Estudiante: Ingrese Cédula:

REPORTES

Listado de [Prácticas] por Estudiante...

Responsable	Nombre de la Práctica	Fecha y Hora
MARTINEZ HUGO	P_MANI	20/06/2008 16:20:59
MARTINEZ HUGO	pra1	20/06/2008 16:51:19
MOLINA VICTOR	pra2	20/06/2008 16:53:26
MOLINA VICTOR	pra3	20/06/2008 16:53:26
MARTINEZ HUGO	pra5	20/06/2008 17:07:19
MARTINEZ HUGO	n	20/06/2008 17:09:45
MARTINEZ HUGO	sado	21/06/2008 18:49:05
MOLINA VICTOR	sas	21/06/2008 18:53:08
MARTINEZ HUGO	----	21/06/2008 18:57:37

Listado de [Productos] por Práctica...

Producto	Fecha
qj1	21/06/2008 19:17:26

Seleccione la Escala

C F K

Listado de [Temperaturas] por Producto...

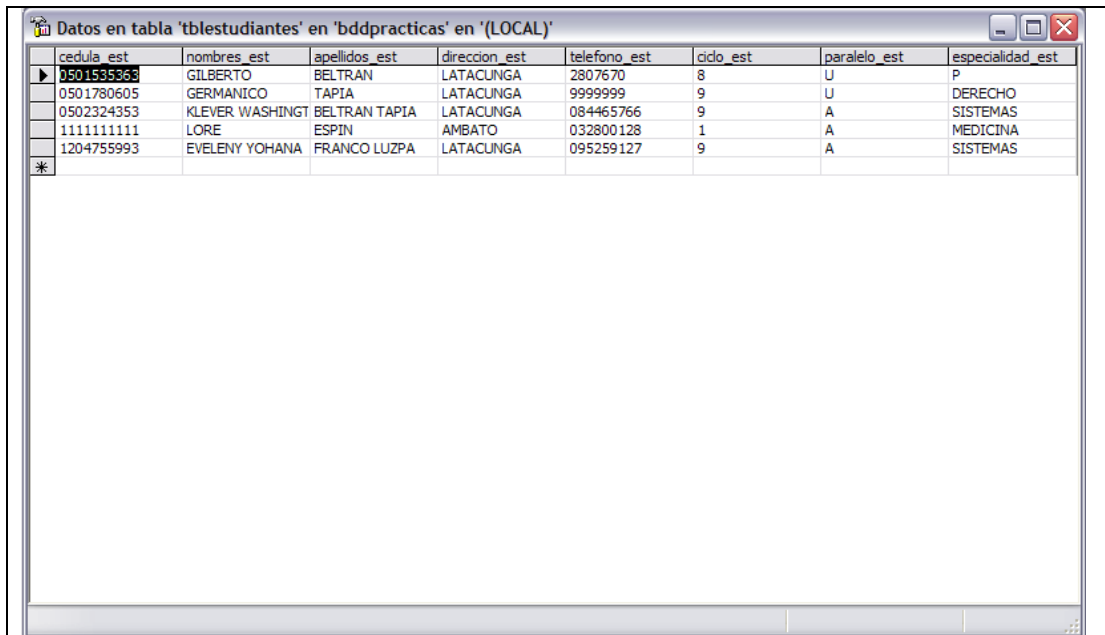
SP	P	I	D	TEMPERATURAS	HORAS
23	12	15	18	17.839	20:18:43
23	12	15	18	22.451	20:19:44

STOP
Cerrar

FIGURA NO. 3.12 REPORTES

FUENTE: INVESTIGADOR

Tabla de estudiantes



The image shows a screenshot of a database application window titled "Datos en tabla 'tblestudiantes' en 'bddpracticass' en '(LOCAL)'. The window displays a table with the following data:

cedula_est	nombres_est	apellidos_est	direccion_est	telefono_est	ciclo_est	paralelo_est	especialidad_est
0501535363	GILBERTO	BELTRAN	LATACUNGA	2807670	8	U	P
0501780605	GERMANICO	TAPIA	LATACUNGA	9999999	9	U	DERECHO
0502324353	KLEVER WASHINGT	BELTRAN TAPIA	LATACUNGA	084465766	9	A	SISTEMAS
1111111111	LORE	ESPIN	AMBATO	032800128	1	A	MEDICINA
1204755993	EVELENY YOHANA	FRANCO LUZPA	LATACUNGA	095259127	9	A	SISTEMAS

FIGURA NO. 3.16 TABLA DE ESTUDIANTES

FUENTE: INVESTIGADOR

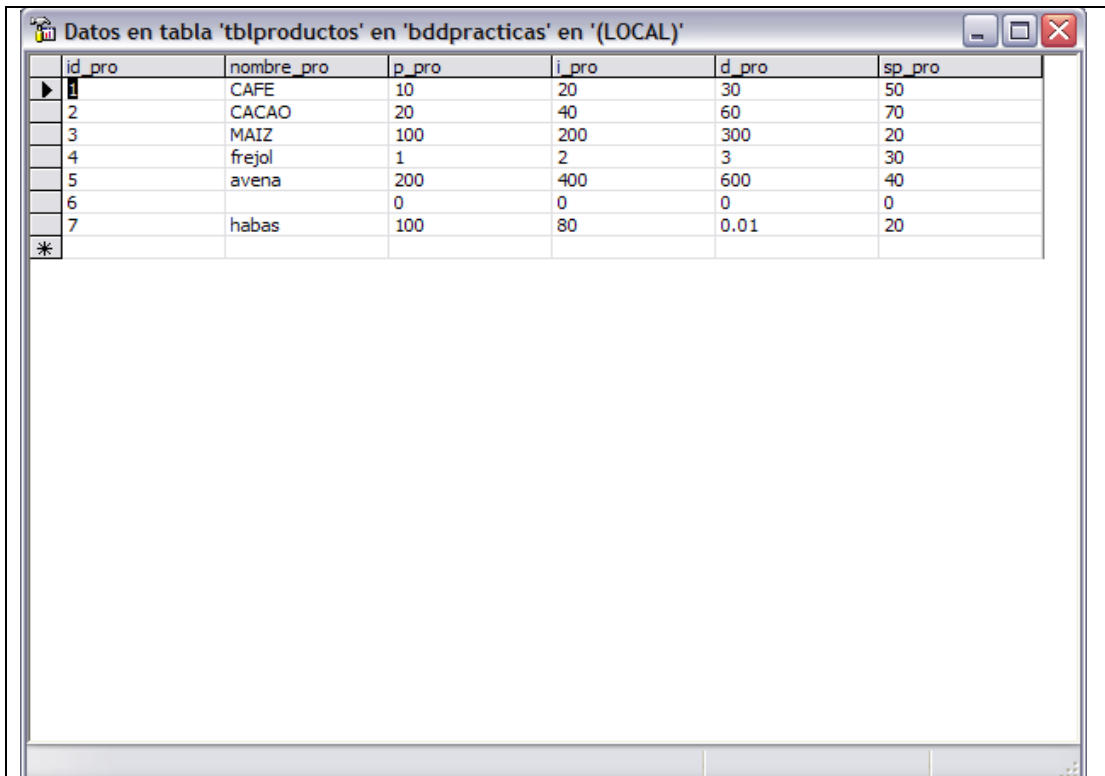
Tabla de prácticas

id_pra	id_pro	cedula_resp	cedula_est	nombre_pra	fechahora_pra
1	5	222222222	0502324353	adm_pra1	11/03/2008 18:38:
4	3	333333333	111111111	nnn	12/03/2008 20:27:
7	1	222222222	1204755993	p2	14/03/2008 18:53:
10	1	222222222	0501780605	1	15/03/2008 20:25:
11	2	333333333	0502324353	a	15/03/2008 20:42:
18	5	333333333	0502324353	pavena	17/03/2008 16:17:
21	4	333333333	111111111	secado de habas y	20/03/2008 18:58:
23	7	222222222	1204755993	secado de habas y	20/03/2008 19:02:
24	7	222222222	1204755993	secado de habas y	20/03/2008 19:02:
*					

FIGURA NO. 3.17 TABLA DE PRÁCTICAS

FUENTE: INVESTIGADOR

Tabla de productos



Datos en tabla 'tblproductos' en 'bddpracticass' en '(LOCAL)'

id_pro	nombre_pro	p_pro	i_pro	d_pro	sp_pro
1	CAFE	10	20	30	50
2	CACAO	20	40	60	70
3	MAIZ	100	200	300	20
4	frejol	1	2	3	30
5	avena	200	400	600	40
6		0	0	0	0
7	habas	100	80	0.01	20
*					

FIGURA NO. 3.18 TABLA DE PRODUCTOS
FUENTE: INVESTIGADOR

Tablas de temperaturas

Datos en tabla 'tbltemperaturas' en 'bddpracticass' en '(LOCAL)'

id_temp	id_pra	tmp_temp	horadev_temp	sp_temp	p_temp	i_temp	d_temp
170	23	30.659217	19:26:28	30	100	80	0.01
171	23	30.604689	19:27:28	30	100	80	0.01
172	23	29.903481	19:28:29	65	100	80	0.01
173	23	33.637823	19:29:30	65	100	80	0.01
174	23	37.277888	19:30:31	65	100	80	0.01
175	23	39.149136	19:31:32	65	100	80	0.01
176	23	40.277898	19:32:33	65	100	80	0.01
177	23	41.852559	19:33:34	70	100	80	0.01
178	23	43.000685	19:34:35	70	100	80	0.01
179	23	44.37966	19:35:37	70	100	80	0.01
180	23	44.69714	19:36:38	70	100	80	0.01
181	23	45.770356	19:37:39	70	100	80	0.01
182	23	46.827774	19:38:40	80	100	80	0.01
183	23	47.069833	19:39:41	80	100	80	0.01
184	23	47.716515	19:40:42	30	100	80	0.01
185	23	42.421781	19:41:43	10	100	80	0.01
186	24	29.48561	19:46:46	60	100	80	0.01
187	24	33.842172	19:47:47	60	100	80	0.01
188	24	37.843543	19:48:48	70	100	80	0.01
189	24	40.217256	19:49:49	70	100	80	0.01
190	24	42.091561	19:50:50	70	100	80	0.01
191	24	43.491429	19:51:51	70	100	80	0.01
192	24	44.585029	19:52:52	70	100	80	0.01
193	24	45.096156	19:53:53	70	100	80	0.01
194	24	46.073567	19:54:54	70	100	80	0.01
195	24	46.359962	19:55:56	70	100	80	0.01
*							

FIGURA NO. 3.19 TABLA DE TEMPARATURAS

FUENTE: INVESTIGADOR

Tablas de responsables

cedula_resp	nombres_resp	apellidos_resp	direccion_resp	telefono_resp
0501233639	VICTOR	BELTRAN	LATACUNGA	8888888
0502307564	VICTOR	BELTRAN	LATACUNGA	88888888
2222222222	SANDRA	GALLARDO	LATACUNGA	032812133
3333333333	RODRIGO	TAPIA	QUITO	999999999

FIGURA NO. 3.19 TABLA DE RESPONSABLES

FUENTE: INVESTIGADOR

3.10. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Esta propuesta obtendrá un adecuado desarrollo en el proceso enseñanza aprendizaje entre docentes y estudiantes de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi y mejorar la calidad profesional de los mismos.
- Con este proyecto queremos ofrecer a las nuevas generaciones la oportunidad de despertar el interés por la investigación científica y la exploración de campos afines a la carrera de sistemas.
- Con la implementación de esta maqueta se ha aportado con dispositivos y sensores para el laboratorio de las especialidades de Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Recomendaciones

- Llevar a la práctica el sistema de control de temperatura, y ofrecer como material didáctico y de experimentación a los estudiantes de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Incentivar al desarrollo de este tipo de proyectos ya que de esta manera se aporta positivamente al desarrollo tecnológico de la Universidad Técnica de Cotopaxi y de los estudiantes de las especialidades de Ingeniería Eléctrica, Electromecánica e Industrial.

- Revisar que todas las conexiones se encuentren correctamente para evitar el mal funcionamiento de la maqueta y el software, evitando de esta manera estropear los dispositivos y sensores, para lo cual recomendamos la revisión del manual de usuario.

3.11. Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA CITADA

AUSTIN, Texas - Marzo 1 de 2004 - National Instruments,
LabVIEW Versión
Estudiantil en Español

BARONE LUIS ROBERTO, Ediciones Océano S.A. Buenos
Aires República-Argentina
El Mundo de la Física 2.

CULTURAL S.A. Madrid – España 1999 Diccionario de Informática

JEFFREY, Citen, (1998), Análisis y Diseño de Sistemas;
Tercera Edición.

KHALID, S, Editorial Paraninfo,
Advanced Topics In
Labview/Cvi

KUHL, F, Editorial Paraninfo,

Creating Computer
Simulation Systems

KREIMERMAN, Norma, (1998),

Métodos de Investigación
para tesis
y trabajos semestrales;
Editorial
Trillas.

LÁZARO ANTONIO MANUEL; DEL RÍO FERNÁNDEZ JOAQUIN,

Editorial Paraninfo, (2001)

Labview 7.1. Programación
gráfica Para el control de
instrumentación.

LÁZARO ANTONIO MANEL, Editorial Paraninfo, (1994)

Labview

RESNICK ROBERT; HAIJJDAY DAVID, CIA Editorial Continental S.A. de
C. V., México.
Física.

SUAREZ BARZOLA FREDDY J, 1ra. Edición: Agosto 2004 Lima-Perú
Diseñando Sistemas y
Aplicaciones con SQL Server
2000.

SUAREZ BARZOLA FREDDY J, 1ra. Edición Octubre 2003 Lima-Perú
Aplicaciones en Visual Basic 6.0.

ZORRILLA ARENA SANTIAGO; TORRES XAMMAR MIGUEL,
Editorial McGRAW-HILL. México
Guía para Elaborar la Tesis.

Bibliografía Consultada

<http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/D6E22855E793476186256E470068B0D9>

http://www.cocodrilolibros.com/osc/catalog/index.php?cPath=30_81

http://www.cocodrilolibros.com/osc/catalog/product_info.php?cPath=30_81&products_id=11526

<http://www.agapea.com/LabVIEW-7-1-PROGRAMACI0N-GRaFICA-PARA-EL-CONTROL-DE-INSTRUMENTACI0N-n214613i.htm>

<http://www.cdmedia.es/pag/co/public/cl96.htm>

<http://www.iac.es/biblio/libros07082005.htm#FÍSICA%20Y%20MATEMÁTICS>

<http://www.agapea.com/Informatica-cn142p1i.htm>

<http://www.definicion.org/maqueta>

http://webs.demasiado.com/ies_palmeral/maque-1.htm

<http://invernadero.ual.es/control/node2.html>

<http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/24B388065DDDA28>

<http://www.cosaslibres.com/software.html>

<http://www.monografias.com/trabajos15/sistemas-control /sistemas-control.shtml>

<http://www.intangiblecapital.org/Articulos/N1/0013.htm>

<http://www.encopim.com/>

<http://www.intec.edu.do/areas/ingenieria/mecanica/index.html>

<http://www1.labvolt.com/publications/Datasheets/Current2/dse8006.pdf>.

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC393S/AC393S00.htm>.

http://www.usma.ac.pa/licenciaturas/fac_tecno/lic_Ing_Industrial_Administrativa_Descripcion_Materias.html.

http://www.stps.gob.mx/04_sub_prevision/03_dgsht/ser_tra/tra_laboratorios.htm

<http://gl.wikipedia.org/wiki/Laboratorio>

<http://www.atc.unican.es/docencia/PFC.htm>

http://internet2.dgsca.unam.mx/seminario_nov99/ponencias/colaboratorios/labITE_SM/RUDOMINIsaac.html

<http://www.dia.uned.es/dia/proyectos/DPI2001-1012/des.html>

<http://gayuba1.datsi.fi.upm.es/~acasado/index.shtml>

<http://www.lra.unileon.es/ControlLRA/ControlMaquetas/MaquetaGeneral.html>

http://www.aga.com.ar/international/web/lg/ar/likelgagaar.nsf/docbyalias/app_pc_temppcontrol

<http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/67A5213306E7D6E886256F490071164A>.

http://digital.ni.com/worldwide/bwcontent.nsf/web/all/0B901BA63389CC518025716C00351CFB?OpenDocument&node=167600_esa

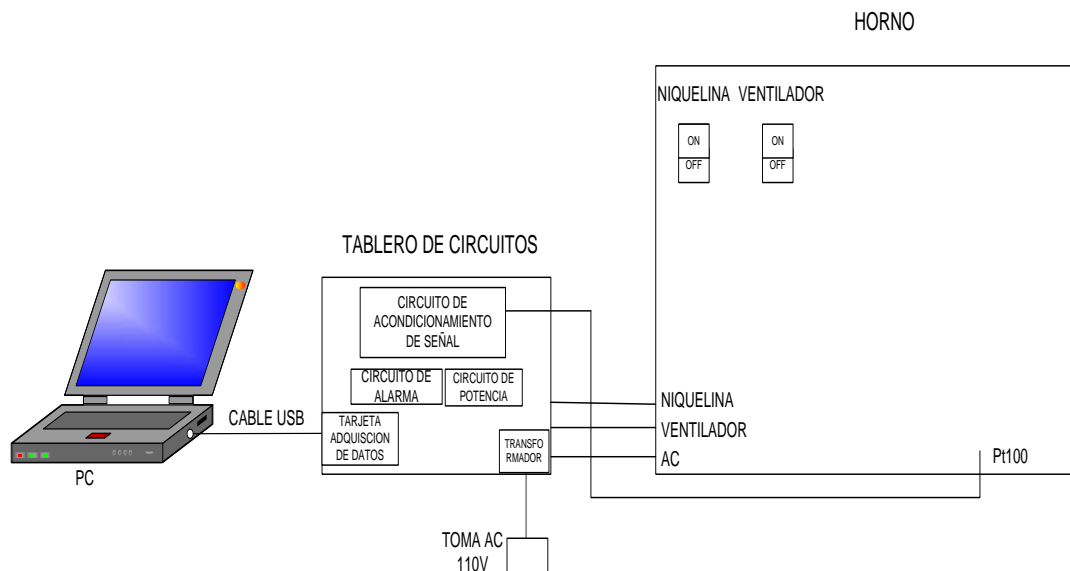
<http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/01E4BFF8EC93532086256B6000669953>

ANEXOS

MANUAL DE USUARIO

El presente manual de usuario explicará todos y cada uno de los pasos a seguir para el correcto manejo del sistema, de tal modo que el usuario pueda familiarizarse con este.

DIAGRAMA DE CONEXION



El grafico anterior muestra la forma de conexión de los elementos que conforman la maqueta, para poder empezar la práctica.

PANTALLA DE INGRESO



Esta pantalla principal nos muestra dos opciones, si seleccionamos CONTINUAR ingresaremos a la siguiente ventana, y si seleccionamos SALIR, abandonaremos el sistema.

PANTALLA INGRESO DE CLAVE



INGRESE LA CLAVE

Administrador

Usuario

ACEPTAR **SALIR**

NATIONAL INSTRUMENTS™
LabVIEW™ Student Edition

Administrador.- Permite ingresar al menú principal si la clave es correcta, caso contrario abandona el sistema.

Usuarios.- Ingresa al menú principal si la clave es correcta, caso contrario abandona el sistema.

Aceptar.- Ejecuta la opción seleccionada.

Salir.- Abandona el sistema.

MENU DE USUARIO



Usuario.- Al ingresar a esta pantalla donde podemos manipular el control de temperatura automático, manual y obtener reportes, con las mismas opciones que un administrador; con la diferencia que no podrá acceder a CAMBIAR CLAVE, o INGRESOS DE DATOS.

MENU PRINCIPAL DE ADMINISTRADOR



CAMBIAR CLAVE



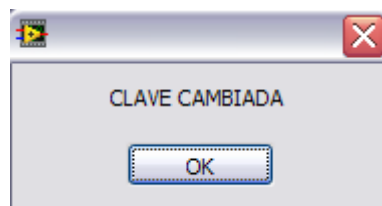
Al ingresar como administrador al sistema podemos cambiar la clave, ingresando la clave actual del administrador.

INGRESO DE LA NUEVA CLAVE



The screenshot shows a dark blue window titled "INGRESE LA NUEVA CLAVE" in orange text. Below the title, there are two white input fields. The first field is labeled "Administrador" and the second is labeled "Usuario". To the right of the input fields is a white button with the word "ACEPTAR" in orange. Below the button and input fields is the National Instruments logo and the text "NATIONAL INSTRUMENTS™ LabVIEW™ Student Edition".

Esta pantalla permite ingresar la nueva clave de administrador y usuario, al presionar el botón ACEPTAR, nos despliega el siguiente mensaje.



INGRESO DE DATOS



Esta pantalla nos permitirá ingresar datos de PRODUCTOS, ALUMNOS Y RESPONSABLES.

El botón ANTERIOR permite regresar al MENU PRICIPAL.

INGRESOS DE DATOS DE PRODUCTOS

The screenshot shows a software interface with a dark blue background. At the top center, a button labeled 'INGRESO DE DATOS' is highlighted. On the left side, there is a vertical stack of three buttons: 'PRODUCTO', 'ALUMNO', and 'RESPONSABLE'. Below these is a button labeled 'ANTERIOR'. The main area of the interface is a window titled 'DATOS DEL PRODUCTO'. Inside this window, there is a 'Nombre' label followed by a text input field. Below this are four labels: 'P', 'I', 'D', and 'SP', each followed by a small rectangular input field. At the bottom of the 'DATOS DEL PRODUCTO' window, there are five buttons: 'NUEVO', 'BUSCAR', 'BORRAR', 'EDITAR', and 'VALIDAR'. In the bottom right corner of the interface, there is a watermark for 'NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW Standard Edition'.

Al presionar el botón producto, nos despliega la pantalla de ingresos de datos de productos donde encontramos botones que se activan según la opción escogida detallamos las funciones que realizan cada botón:

Nuevo.- Permite ingresar un nuevo PRODUCTO, si este ya existe se desplegará un mensaje indicando la existencia del producto, los demás casilleros aceptan valores numéricos si ingresamos letras o caracteres especiales igual se desplegará un mensaje que los valores ingresados no son los correctos.

Buscar.- Realiza la búsqueda de un producto existente en la base de datos para desplegar.

Guardar.- Guarda el producto ingresado.

Actualizar.-Despliega los valores de los campos para ser modificados.

Eliminar.- Realiza la eliminación de un producto encontrado en la base de datos, se eliminará todos los detalles de este producto.

Salir.- Esta opción permite salir de la ventana de producto y retorna al menú de ingreso de datos.

INGRESOS DE DATOS DE ESTUDIANTES

The screenshot displays a software interface with a dark blue background. At the top center, a box contains the text "INGRESO DE DATOS" in orange. On the left side, there is a vertical menu with three buttons: "PRODUCTO", "ALUMNO", and "RESPONSABLE". Below this menu is an "ANTERIOR" button. The main area is titled "DATOS DEL ESTUDIANTE" and contains several input fields: "Código", "Nombre", "Apellido", "Dirección", "Teléfono", "Ciclo", "Paralelo", and "Especialidad". At the bottom of the main area, there are six buttons: "BREVO", "BUSCAR", "GUARDAR", "ACTUALIZAR", "ELIMINAR", and "SALIR". In the bottom right corner, there is a logo for "NATIONAL INSTRUMENTS" and the text "LabVIEW Student Edition".

Estudiante: Nos permite ingresar datos del estudiante, el campo de la cédula del estudiante esta validado para ingresar cédulas correctas, si la cédula ya existiera se emitirá un mensaje que indica que existe, o si esta mal escrita también dará un mensaje de error; el campo CICLO aceptará solamente valores numéricos, los botones que se encuentran en este formulario permiten realizar las mismas acciones que en el menú de ingreso de producto.

INGRESOS DE DATOS DE RESPONSABLE



The screenshot displays a software interface with a dark blue background. At the top center, a button labeled 'INGRESO DE DATOS' is visible. On the left side, there is a vertical menu with three buttons: 'PRODUCTO', 'ALUMNO', and 'RESPONSABLE'. The 'RESPONSABLE' button is currently selected. Below the menu is an 'ANTERIOR' button. The main area of the interface is a form titled 'DATOS DEL RESPONSABLE' in red text. The form contains five input fields: 'Cedula', 'Nombre', 'Apellido', 'Dirección', and 'Telefono'. At the bottom of the form, there are six buttons: 'Nuevo', 'Modificar', 'Eliminar', 'Imprimir', 'Cancelar', and 'Salir'. In the bottom right corner, there is a logo for 'NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW Student Edition'.

Responsable: Nos permite ingresar datos del responsable, la cédula esta validada, y los botones que se encuentran en este formulario, permiten realizar las mismas acciones que los menús anteriores.

PROCESO AUTOMATICO



Esta pantalla nos permite realizar un proceso de secado estableciendo una conexión con la maqueta, para lo cual necesitamos ingresar los parámetros requeridos por el sistema, el proceso se realiza automáticamente, a continuación se describe la forma de ingreso de los parámetros.

Seleccione los Parámetros

Productos.- Escogemos producto a secar.

Responsable.- Seleccionamos el responsable, se muestra en el casillero el responsable escogido.

Estudiante.- Elegimos el estudiante que va a realizar la práctica, igual podemos ver el nombre del estudiante seleccionado.

Nombre de la Practica.- Ingresamos el nombre es muy importante ingresar un nombre acorde a la práctica que se va a realizar, para poder tener mayor facilidad al momento de revisar los reportes.

Hora.- La hora no es necesario ingresar se cargará al iniciar la práctica.

Fecha.- La fecha es automática.

Casillero De Tiempo.- (min.) y SP(set point).- Este casillero nos permite ingresar los minutos en los cuales se mantendrá el SP con el que inicio el proceso, una vez que se cumpla el tiempo ingresado en la tabla, el SP pasará al siguiente valor y así sucesivamente, una vez que se cumpla todos los tiempos ingresados en la tabla el proceso se termina, en ese momento se activará el botón guardar el mismo que nos permite archivar el gráfico del control de temperatura.

Indicador de la Niquelina.- Se activa cuando se inicia el proceso de secado indicando el encendido de la niquelina, este se apagará en el momento que el proceso termine.

Indicador de Alarma.- Se activa en el momento en que se de una alarma, además del indicador se activará el Buster; el sistema esta en capacidad de detectar una alarma en el caso de que exista una desconexión

del sensor de temperatura o una desconexión del cable USB de la tarjeta de adquisición de datos al computador.

Setpoint.- Es un punto de ajuste de una variable, que indica en forma gráfica a que temperatura va estar el proceso.

Variable de Proceso.- Indica la temperatura de la maqueta en forma grafica.

Salida P.I.D.- Indica los valores en los cuales se ejecutará el proceso va de (0 a 10) el 0 indica apagado y el 10 encendido estos valores oscilan según los valores de P.I.D.

Histograma.- Representa en forma gráfica, el proceso de secado indicando los valores de de SP. Y variable de proceso.

Iniciar.- Una vez seleccionados todos los parámetros, podemos iniciar el proceso.

Detener.- Permite detener el proceso y al mismo tiempo guardar el gráfico que se almacena en una ruta seleccionada por el usuario con la extensión .bmp.

SP, P, I, D.-Estos valores se cargan automáticamente al seleccionar el producto, estos no se podrán modificar.

Regresar.- Retorna al menú principal.

PROCESO MANUAL



Esta pantalla nos permite realizar en forma manual el proceso de secado, en el cual nosotros podemos manipular los datos de: SP, P, I, D; en esta pantalla no existe la tabla de tiempo y sp; de igual forma debemos seleccionar todos los parámetros para iniciar la práctica.

REPORTES

Reporte de prácticas por estudiante

Seleccionar un Estudiante: Ingreso Cédula:

REPORTES

Listado de [Prácticas] por Estudiante...

Responsable	Nombre de la Práctica	Fecha y Hora
MARTINEZ HUGO	P_MANI	20/06/2008 16:20:59
MARTINEZ HUGO	pra1	20/06/2008 16:51:19
MOLINA VICTOR	pra2	20/06/2008 16:53:26
MOLINA VICTOR	pra3	20/06/2008 16:53:26
MARTINEZ HUGO	pra5	20/06/2008 17:07:19
MARTINEZ HUGO	u	20/06/2008 17:09:45
MARTINEZ HUGO	sads	21/06/2008 18:49:05
MOLINA VICTOR	aaa	21/06/2008 18:53:08
MARTINEZ HUGO	****	21/06/2008 18:57:37

Listado de [Productos] por Práctica...

Producto	Fecha
aji	21/06/2008 20:17:26

Reporte De Prácticas

Reporte de Temperaturas

Selecciona la Escala

C F K

Listado de [Temperaturas] por Producto...

SP	P	I	D	TEMPERATURAS	HORAS
23	12	15	18	17.839	20:18:43
23	12	15	18	22.451	20:19:44

Cerrar

Nos permite obtener información de las prácticas en forma impresa.

Reporte de Prácticas.- Obtenemos un informe de todas las prácticas realizadas por el estudiante, luego seleccionamos el nombre del estudiante o a su vez ingresamos el número de cédula de éste.

Reporte por Temperaturas.- Este reporte se obtiene seleccionando el nombre del estudiante, del listado de prácticas por estudiante damos doble clic al costado izquierdo de la práctica que deseamos obtener las temperaturas, igual damos doble clic en el listado de productos para visualizar las temperaturas en

grados C.F.K.(los datos pueden cambiar de unidades de medida según la selección), así obtendremos el listado de las temperaturas de la práctica.

EXPOSICION PARA COMPROBAR LA HIPOTESIS

SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA



OCTAVO INDUSTRIAL



EXPLICACION DEL FUNCIONAMIENTO



ENCUESTAS REALIZADAS

