

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES



**DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL REMOTO PARA LOS EQUIPOS DEL
ÁREA DE SISTEMAS QUE SE EMPLEAN EN FUNDEMPRESA CON PIC
16F877A**

POR
ESCALANTE GALLARDO REMY JULIO

TRABAJO DE APLICACIÓN
(EXAMEN DE GRADO)

La Paz – Bolivia
2016

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis queridas mamás Martha Gallardo Rodríguez y Roxana Escalante Gallardo, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Mamitas gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.

A mi padre Julio Escalante (QEPD), por quererme y apoyarme siempre, esto también te lo debo.

A mi novia Ariadne Ustarez quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

A todos los que me apoyaron para concluir este trabajo, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la Universidad Mayor de San Andes, a la Facultad de Tecnología, Carrera de electrónica y Telecomunicaciones por la formación que recibí de cada uno de los docentes

A la Fundación para el desarrollo empresarial (Fundempresa), institución en la cual trabajo, donde nació la idea del presente trabajo.

INDICE

	Pág.
1. RESUMEN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. ANTECEDENTES	3
4. JUSTIFICACIÓN	4
4.1 Justificación técnica	4
4.2 Justificación económica	4
4.3 Justificación social	4
5. MARCO TEORICO DE REFERENCIA	5
5.1. Definición de domótica	5
5.2. Características Generales	5
5.2.1. Aplicaciones	5
5.2.1.1. Programación y ahorro energético	5
5.2.1.2. Confort	6
5.2.1.3. Seguridad	7
5.2.1.4. Comunicaciones	8
5.2.1.5. Accesibilidad	8
5.2.2. El sistema	9
5.2.2.1. Arquitectura	9
5.2.3. Elementos de una instalación domótica	10
5.2.3.1. Central de gestión	10
5.3. Clasificación de tecnologías de redes domésticas	10
5.4. Herramientas y software de conexiones remotas	11
5.5. Diseño y programación de Microcontroladores PIC	15
5.5.1. Juego de instrucciones y entorno de programación	16
5.5.2. Arquitectura central	17
5.5.2.1. Espacio de datos (RAM)	18

5.5.2.2. Tamaño de palabra	19
5.6.Programación de PIC	20
5.6.1. Programadores	20
5.6.2. Depuradores integrados	21
5.6.3. Emuladores	21
5.7.Característica de los PICs	22
5.8.PIC en internet	22
5.8.1. Monitorización y control vía internet	23
6. OBJETIVOS DEL PROYECTO	24
6.1.Objetivo General	24
6.2.Objetivos Específicos	24
7. METODOLOGÍA	25
7.1.Actividades y tareas	25
7.2.Métodos y técnicas	27
7.2.1. Métodos	27
7.2.2. Técnicas de conexión remota	27
8. INGENIERIA DEL PROYECTO	28
8.1.Diseño del diagrama de bloques	28
8.2.Diseño del circuito de control	29
8.2.1. Diseño interfaz de salida	30
8.2.2. Diseño del interfaz de comunicación serial rs232	31
8.2.3. Diseño del sensor de temperatura	32
8.3.Diseño del código fuente	34
8.4.Programación del PIC16F877A con winpic800	41
8.5.Instalación del software a equipos servidores y de control	42
8.6.Análisis de costos	44
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
10.REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	46
11.ANEXOS	48
Distribución de pines PIC16F877A	49

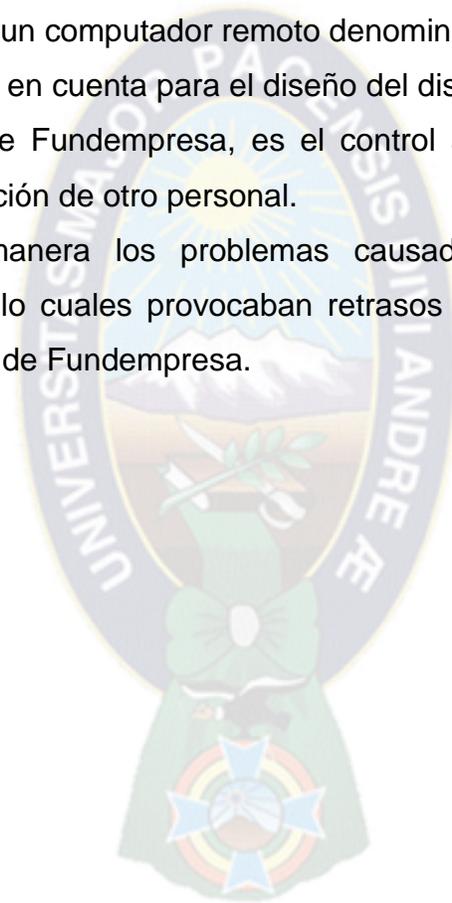
Descripción y pines conexión sensor de temperatura LM35	50
Hoja de datos circuito integrado MAX232	51
Hoja de datos regulador de voltaje 7805	52

1. RESUMEN

El fin en el presente trabajo de aplicación se basa en la importancia del manejo de los sistemas remotos, por lo cual tomaremos a la domótica como punto de partida para realizarlo. La problemática de no poder controlar ciertos equipos electrónicos nos lleva al diseño del dispositivo de control remoto, dicho dispositivo se conectara a un computador local denominado servidor el cual será el receptor de la información enviada por un computador remoto denominado cliente.

Un aspecto que se toma en cuenta para el diseño del dispositivo de control remoto de equipos en sedes de Fundempresa, es el control autónomo por el área de sistemas, sin la intervención de otro personal.

Se reduce de esta manera los problemas causados por errores fortuitos generados en equipos, lo cuales provocaban retrasos y mal desempeño en las actividades del personal de Fundempresa.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Falta de acceso, manejo y control por el área de sistemas de los diferentes equipos (discos duros externos de red, servidores de colas y fichas, swithcs, expendedora de certificados, cámaras ip) con las que se trabaja en las sedes remotas de Fundempresa, dificultando en gran manera el trabajo de dicha área, además se perjudica el trabajo de personal de dichas sedes, los cuales no poseen conocimientos en el manejo de dichos equipos.

- Las causas más comunes son errores fortuitos en el funcionamiento de los equipos los cuales deben de reiniciarse manualmente.
- Debido a estos problemas como consecuencias tenemos congestionamiento en la atención al cliente al tratarse de servidores de colas, fallas en la grabación de cámaras de seguridad.
- Este problema afecta directamente al personal de Fundempresa.
- Este problema afecta de manera global a los clientes que son atendidos en Fundempresa.

3. ANTECEDENTES

Internacional y mundialmente se cuenta con sistemas domóticos los cuales controlan fábricas, domicilios y si sistemas de seguridad, existiendo de esta manera diferentes fabricantes y empresas las cuales diseñan, implementan y supervisan los sistemas instalados.

La importancia de la elaboración de este proyecto es crear un dispositivo el cual será usado por el área de sistemas de Fundempresa.



4. JUSTIFICACION

4.1 Justificación Técnica

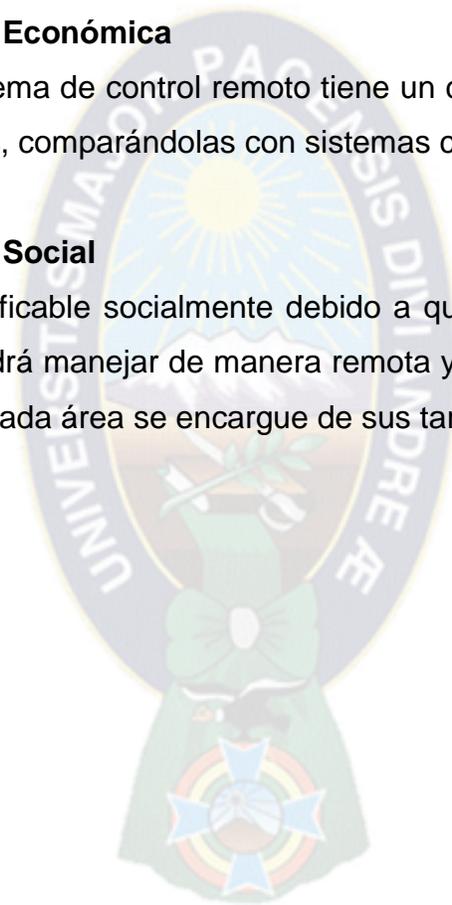
Se utilizara tecnologías conocidas como la de los microcontroladores, en el presente proyecto combinaremos dicha tecnología, con el manejo de redes remotas

4.2 Justificación Económica

El diseño del sistema de control remoto tiene un costo reducido de acuerdo a las necesidades, comparándolas con sistemas convencionales

4.3 Justificación Social

El trabajo es justificable socialmente debido a que el área de sistemas de Fundempresa podrá manejar de manera remota y autónoma los equipos, lo cual lograra que cada área se encargue de sus tareas específicas.



5. MARCO TEORICO DE REFERENCIA

5.1 DEFINICION DE DOMOTICA

Se llama domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar un ambiente, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto cerrado.

El término domótica viene de la unión de las palabras domus (que significa en latín) y *tica* (de automática, palabra en griego, 'que funciona por sí sola').

5.2 Características Generales

5.2.1. Aplicaciones

Los servicios que ofrece la domótica se pueden agrupar según cinco aspectos o ámbitos principales:

5.2.1.1. Programación y ahorro energético

- El ahorro energético no es algo tangible, sino un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas del hogar por otros que consuman menos energía sino una gestión eficiente de los mismos.
- Climatización y calderas: programación y zonificación, pudiéndose utilizar un termostato.

- Se pueden encender o apagar la caldera usando un control de enchufe, mediante telefonía móvil, fija, Wi-Fi o Ethernet.
- Control de toldos y persianas eléctricas, realizando algunas funciones repetitivas automáticamente o bien por el usuario manualmente mediante un mando a distancia:
- Proteger automáticamente el toldo del viento, con un mismo sensor de viento que actúe sobre todos los toldos.
- Protección automática del sol, mediante un mismo sensor de sol que actúe sobre todos los toldos y persianas.
- Con un mando a distancia o control central se puede accionar un producto o agrupación de productos y activar o desactivar el funcionamiento del sensor.
- Racionalización de cargas eléctricas: desconexión de equipos de uso no prioritario en función del consumo eléctrico en un momento dado
- Gestión de tarifas, derivando el funcionamiento de algunos aparatos a horas de tarifa reducida
- Uso de energías renovables

5.2.1.2 Confort

El confort conlleva todas las actuaciones que se puedan llevar a cabo que mejoren el confort en una vivienda. Dichas actuaciones pueden ser de carácter tanto pasivo, como activo o mixtas.

- Iluminación:

- Apagado general de todas las luces de la vivienda
- Automatización del apagado/encendido en cada punto de luz
- Regulación de la iluminación según el nivel de luminosidad ambiente
- Automatización de todos los distintos sistemas/instalaciones/dotándolos de control eficiente y de fácil manejo
- Integración del portero al teléfono, o del video portero al televisor
- Control vía Internet
- Gestión Multimedia y del ocio electrónicos
- Generación de macros y programas de forma sencilla para el usuario y automatización.

5.2.1.3 Seguridad

Consiste en una red de seguridad encargada de proteger tanto los bienes patrimoniales, como la seguridad personal y la vida.

- Alarmas de intrusión (anti-intrusión): Se utilizan para detectar o prevenir la presencia de personas extrañas en una vivienda o edificio.
- Detección de un posible intruso (Detectores volumétricos o perimetrales).
- Cierre de persianas puntual y seguro.
- Simulación de presencia.
- Detectores y alarmas de detección de incendios (detector de calor, detector de humo), detector de gas (fugas de gas, para cocinas no eléctricas),

escapes de agua e inundación, concentración de monóxido de carbono en garajes cuando se usan vehículos de combustión.

- Alerta médica y tele asistencia.
- Acceso a cámaras IP.

5.1.2.4 Comunicaciones

Son los sistemas o infraestructuras de comunicaciones que posee el hogar.

- Ubicuidad en el control tanto externo como interno, control remoto desde Internet, PC, mandos inalámbricos (p.ej. PDA con Wi-Fi), aparellaje eléctrico.
- Tele asistencia.
- Tele mantenimiento.
- Informes de consumo y costes.
- Transmisión de alarmas.
- Intercomunicaciones.
- Telefonillos y video porteros.

5.1.2.5 Accesibilidad

Bajo este epígrafe se incluyen las aplicaciones o instalaciones de control remoto del entorno que favorecen la autonomía personal de personas con limitaciones funcionales, o discapacidad.

El concepto diseño para todos es un movimiento que pretende crear la sensibilidad necesaria para que al diseñar un producto o servicio se tengan en cuenta las necesidades de todos los posibles usuarios, incluyendo las personas con diferentes capacidades o

discapacidades, es decir, favorecer un diseño accesible para la diversidad humana. La inclusión social y la igualdad son términos o conceptos más generalistas y filosóficos. La domótica aplicada a favorecer la accesibilidad es un reto ético y creativo pero sobre todo es la aplicación de la tecnología en el campo más necesario, para suplir limitaciones funcionales de las personas, incluyendo las personas discapacitadas o mayores. El objetivo no es que las personas con discapacidad puedan acceder a estas tecnologías, porque las tecnologías en si no son un objetivo, sino un medio. El objetivo de estas tecnologías es favorecer la autonomía personal. Los destinatarios de estas tecnologías son todas las personas, ya que por enfermedad, discapacidad o envejecimiento.

5.2.2 El sistema

5.2.2.1 Arquitectura

Desde el punto de vista de donde reside la inteligencia del sistema domótico, hay varias arquitecturas diferentes:

- **Arquitectura centralizada:** un controlador centralizado recibe información de múltiples sensores y, una vez procesada, genera los órdenes oportunos para los actuadores.
- **Arquitectura distribuida:** toda la inteligencia del sistema está distribuida por todos los módulos sean sensores o actuadores. Suele ser típico de los sistemas de cableado en bus, o redes inalámbricas.

- **Arquitectura mixta:** sistemas con arquitectura descentralizada en cuanto a que disponen de varios pequeños dispositivos capaces de adquirir y procesar la información de múltiples sensores y transmitirlos al resto de dispositivos distribuidos por la vivienda, p.ej. aquellos sistemas basados en ZigBee y totalmente inalámbricos.

5.2.3 Elementos de una instalación domótica

5.2.3.1 Central de gestión

- Sensores o detectores
- Actuadores
- Soportes de comunicación, como puede ser la red eléctrica existente.

5.3 Clasificación de tecnologías de redes domésticas

- Interconexión de dispositivos:
 - o IEEE 1394 (FireWire)
 - o Bluetooth
 - o USB
 - o IrDA
- Redes de control y automatización:
 - o KNX
 - o LonWorks
 - o X10, que no necesita instalación, ya que utiliza la red eléctrica de la casa.
 - o ZigBee
 - o Z-Wave
 - o Bus SCS
- Redes de datos:

- Ethernet
- HomePlug
- HomePNA
- Wi-Fi

5.4 Herramientas y software de conexiones remotas

Un concepto importante para que el acceso remoto o control remoto se haga posible es, el cómo acceder a computadores remotos a través de la red, existen varias herramientas y software disponibles para dicho fin, de los cuales rescataremos los más relevantes

- LogMeIn Free es un servicio que nos permite conectar de forma remota a nuestro ordenador a través del navegador. Los únicos requisitos son: instalar una aplicación en el ordenador al que queramos conectar y que este tenga instalado Windows o Mac, sin olvidar evidentemente la conexión a internet.

Existen dos tipos de cuenta, una gratuita y otra versión de pago. Las diferencias entre ambas versiones son notables. Según nuestras necesidades optaremos por una u otra, pero para conexiones esporádicas la versión gratuita es más que suficiente.

LogMeIn es una gran opción, sencilla de usar y segura para tal cometido. Con un rendimiento muy bueno hasta en conexiones lentas y teniendo en cuenta que todas las conexiones son cifradas, pudiendo no sólo acceder a uno o varios ordenadores desde otro equipo, sino también

desde dispositivos móviles como el iPad o tableta con Android.

- Screenleap, una web que permite compartir tu pantalla de la forma más simple posible. Simplemente vas a su web, pulsas compartir pantalla y listo. Ahora sólo falta que envíes la URL o el código a los que necesiten ver tu pantalla, y en pocos segundos estarán viendo lo que ves tú en tu pantalla.

Screenleap es gratuito, no requiere ningún registro ni instalar ningún programa adicional, y funciona en todos los navegadores y sistemas operativos. No tiene la fluidez de otros sistemas más avanzados, pero en muchos casos será más que suficiente

- RealVNC Es la pionera y la más conocida de estas herramientas. RealVNC (Virtual Network Computing) es el instrumento multi-plataforma de control remoto que permite acceder y trabajar con un ordenador (esto se llama "servidor") que utiliza un software sencillo (un "visor") en otro ordenador conectado a Internet. Así, una persona puede utilizar los programas y los archivos desde un ordenador situado en cualquier parte del mundo.

No es necesario utilizar el mismo tipo de equipos; por ejemplo, tienes la capacidad de usar VNC para ver en tu ordenador personal con Windows lo que está ocurriendo en un sistema Linux.

VNC programa escritorio remoto es de libre acceso en Internet y es ampliamente utilizado en todo el mundo.

- TeamViewer. En medio de tantas aplicaciones de asistencia remota, algunas logran sobresalir; como TeamViewer, que es una pequeña aplicación de Windows con la cual podrás acceder a un escritorio remoto vía IP.
- Así podrás utilizarlo de tres maneras: para proveer de soporte técnico a alguien (trabajar sobre el escritorio de un tercero), efectuar una presentación (el modo opuesto al anterior, es decir, cuando le muestras tu escritorio a alguien) o transferir ficheros entre ordenadores. Esos tres modos de funcionamiento son excluyentes, por lo que cuando ejecutes el programa deberás elegir uno de ellos, y si luego quieres cambiar de modo, deberás reiniciar la conexión. Es la única pega que tiene este programa, que es gratuito para uso personal. Además, como no requiere de instalación, no hace falta que quien lo instala tenga derechos de administrador en el ordenador; simplemente se ejecuta la versión “servidor”, se ingresa el ID de usuario y contraseña y se le facilitan esos mismos datos a quien ejecute la versión “cliente”.

Es interesante remarcar que TeamViewer tiene un buen algoritmo de compresión de datos que le permite ajustarse, al igual que lo hace UltraVNC, al ancho de banda disponible. Esto te permitirá

utilizarlo sin inconvenientes, ya sea que sobre una conexión de módem, LAN o banda ancha.

Seguridad no le falta gracias al uso de SSL, así que poco más se puede decir sobre TeamViewer, excepto mencionar que es una excelente herramienta para quienes trabajan en actividades de soporte.

- Join.me es un servicio de compartición del escritorio a través de Internet en el que, por un lado, se dispone de un cliente de escritorio, disponible tanto para Windows como para Mac, y por otro lado, de una URL por cada sesión, que será la que tengamos que enviar por cualquier vía a las personas con las que deseamos compartir lo que hacemos dentro de nuestras pantallas.

Además disponemos de un número de teléfono para generar una conversación telefónica para esa misma sesión, e incluso un sistema de chat. Las sesiones las podemos pausar cuando queramos, y reanudar cuando lo veamos convenientemente. Cada vez que ejecutamos la aplicación, se nos asignará automáticamente una URL de sesión completamente diferente, y la posibilidad de introducirla en nuestro portapapeles para darla a conocer al resto de usuarios con los que deseamos compartir el escritorio.

- Escritorio remoto de Chrome (“Chrome Remote Desktop”) es una nueva extensión para Google

Chrome, que nos permite controlar el ordenador de forma remota desde otro ordenador por medio del navegador.

Para ello primero debe estar instalada la extensión en ambos ordenadores; después se genera un código único de conexión, el cual deberá ser introducido desde el otro ordenador. Una vez establecida la conexión entre ambos ordenadores, en el navegador del ordenador que toma el control aparecerá el escritorio del sistema operativo que se está controlando. La extensión funciona en Windows, OS X, Linux y Chromebook. Un aspecto interesante es que no necesariamente ambos ordenadores necesitan tener instalado el mismo sistema operativo.

“Chrome Remote Desktop” utiliza la tecnología de Gtalk permitiendo establecer comunicación entre los usuarios de los ordenadores.

La extensión está en etapa beta, mostrando la nueva tecnología Chrome Remoting, y recibiendo el feedback de los usuarios.

5.5 Diseño y programación de Microcontroladores PIC

Los PIC son una familia de microcontroladores tipo RISC fabricados por Microchip Technology Inc. y derivados del PIC1650, originalmente desarrollado por la división de microelectrónica de General Instrument.

El nombre actual no es un acrónimo. En realidad, el nombre completo es PICmicro, aunque generalmente se utiliza

como Peripheral Interface Controller (controlador de interfaz periférico).

5.5.1 Juego de instrucciones y entorno de programación

El PIC usa un juego de instrucciones, cuyo número puede variar desde 35 para PIC de gama baja a 70 para los de gama alta. Las instrucciones se clasifican entre las que realizan operaciones entre el acumulador y una constante, entre el acumulador y una posición de memoria, instrucciones de condicionamiento y de salto/retorno, implementación de interrupciones y una para pasar a modo de bajo consumo llamada sleep.

Microchip proporciona un entorno de desarrollo llamado MPLAB que incluye un simulador, software y un ensamblador. Otras empresas desarrollan compiladores C y BASIC. Microchip también vende compiladores para los PIC de gama alta ("C18" para la serie F18 y "C30" para los dsPIC) y se puede descargar una edición para estudiantes del C18 que inhabilita algunas opciones después de un tiempo de evaluación.

Para el lenguaje de programación Pascal existe un compilador de código abierto, JAL, lo mismo que PicForth para el lenguaje Forth. GPUTILS es una colección de herramientas distribuidas bajo licencia GPL que incluye ensamblador y enlazador, y funciona en Linux, MacOS y Microsoft Windows. GPSIM es otra herramienta libre que permite simular diversos dispositivos hardware conectados al PIC.

Uno de los más modernos y completos compiladores para lenguaje C es mikroC, que es un ambiente de desarrollo con editor de texto, bibliotecas con múltiples funciones para todos

los módulos y herramientas incorporadas para facilitar enormemente el proceso de programación.

5.5.2 Arquitectura central

La arquitectura del PIC es sumamente minimalista. Está caracterizada por las siguientes prestaciones:

- Área de código y de datos separadas (Arquitectura Harvard).
- Un reducido número de instrucciones de longitud fija.
- Implementa segmentación de tal modo que la mayoría de instrucciones duran 1 tiempo de instrucción (o 4 tiempos de reloj). Pueden haber instrucciones de dos tiempos de instrucción (saltos, llamadas y retornos de subrutinas y otras) o inclusive con más tiempo de instrucción en PIC de gama alta. Esto implica que el rendimiento real de instrucciones por segundo del procesador es de al menos 1/4 de la frecuencia del oscilador.
- Un solo acumulador (W), cuyo uso (como operador de origen) es implícito (no está especificado en la instrucción).
- Todas las posiciones de la RAM funcionan como registros de origen y/o de destino de operaciones matemáticas y otras funciones.
- Una pila de hardware para almacenar instrucciones de regreso de funciones.
- Una relativamente pequeña cantidad de espacio de datos direccionable (típicamente, 256 bytes),

extensible a través de manipulación de bancos de memoria.

- El espacio de datos está relacionado con el CPU, puertos, y los registros de los periféricos.
- El contador de programa está también relacionado dentro del espacio de datos, y es posible escribir en él (permitiendo saltos indirectos).

A diferencia de la mayoría de otros CPU, no hay distinción entre los espacios de memoria y los espacios de registros, ya que la RAM cumple ambas funciones, y esta es normalmente referida como "archivo de registros" o simplemente, registros.

5.5.2.1 Espacio de datos (RAM)

Los microcontroladores PIC tienen una serie de registros que funcionan como una RAM de propósito general. Los registros de propósito específico para los recursos de hardware disponibles dentro del propio chip también están direccionados en la RAM. La direccionabilidad de la memoria varía dependiendo de la línea de dispositivos, y todos los dispositivos PIC tienen algún tipo de mecanismo de manipulación de bancos de memoria que pueden ser usados para acceder memoria externa o adicional. Las series más recientes de dispositivos disponen de funciones que pueden cubrir todo el espacio direccionable, independientemente del banco de memoria seleccionado. En los dispositivos anteriores, esto debía lograrse mediante el uso del acumulador.

Para implementar direccionamiento indirecto, se usa un registro de "selección de registro de archivo" (FSR) y uno de "registro indirecto" (INDF): Un número de registro es escrito en el FSR, haciendo que las lecturas o escrituras al INDF serán realmente hacia o desde el registro apuntado por el FSR. Los dispositivos más recientes extienden este concepto con post y pre incrementos/decrementos para mayor eficiencia al acceder secuencialmente a la información almacenada. Esto permite que se pueda tratar al FSR como un puntero de pila.

La memoria de datos externa no es directamente direccionable excepto en algunos microcontroladores PIC 18 de gran cantidad de pines.

5.5.2.2 Tamaño de palabra

El tamaño de palabra de los microcontroladores PIC es fuente de muchas confusiones. Todos los PIC (excepto los dsPIC) manejan datos en trozos de 8 bits, con lo que se deberían llamar microcontroladores de 8 bits. Pero a diferencia de la mayoría de las CPU, el PIC usa arquitectura Harvard, por lo que el tamaño de las instrucciones puede ser distinto del de la palabra de datos. De hecho, las diferentes familias de PIC usan tamaños de instrucción distintos, lo que hace difícil comparar el tamaño del código del PIC con el de otros microcontroladores. Por ejemplo, un microcontrolador tiene 6144 bytes de memoria de programa: para un PIC de 12 bits esto significa 4096 palabras y para uno de 16 bits, 3072 palabras.

5.6 Programación del PIC

Para transferir el código de un ordenador al PIC normalmente se usa un dispositivo llamado programador. La mayoría de PIC que Microchip distribuye hoy en día incorporan ICSP (In Circuit Serial Programming, programación serie incorporada) o LVP (LowVoltageProgramming, programación a bajo voltaje), lo que permite programar el PIC directamente en el circuito destino. Para la ICSP se usan los pines RB6 y RB7 (En algunos modelos pueden usarse otros pines como el GP0 y GP1 o el RA0 y RA1) como reloj y datos y el MCLR para activar el modo programación aplicando un voltaje de 13 voltios. Existen muchos programadores de PIC, desde los más simples que dejan al software los detalles de comunicaciones, a los más complejos, que pueden verificar el dispositivo a diversas tensiones de alimentación e implementan en hardware casi todas las funcionalidades. Muchos de estos programadores complejos incluyen ellos mismos PIC pre programados como interfaz para enviar las órdenes al PIC que se desea programar. Uno de los programadores más simples es el TE20, que utiliza la línea TX del puertoRS-232 como alimentación y las líneas DTR y CTS para mandar o recibir datos cuando el microcontrolador está en modo programación. El software de programación puede ser el ICprog, muy común entre la gente que utiliza este tipo de microcontroladores. Entornos de programación basados en intérpretes BASIC ponen al alcance de cualquier proyecto que parecieran ser ambiciosos.

Se pueden obtener directamente de Microchip muchos programadores/depuradores (octubre de 2005)

5.6.1 Programadores

- PICStart Plus (puerto serie y USB)

- Promate II (puerto serie)
- MPLAB PM3 (puerto serie y USB)
- ICD2 (puerto serie y USB)
- ICD3 (USB)
- PICKit 1 (USB)
- IC-Prog 1.06B
- PICAT 1.25 (puerto USB2.0 para PIC y Atmel)
- WinPic 800 (puerto paralelo, serie y USB)
- PICKit 2 (USB)
- PICKit 3 (USB)
- Terusb1.0
- Eclipse (PIC y AVR. USB)
- MasterProg (USB)

5.6.2 Depuradores integrados

- ICD (Serie)
- ICD2 (Serie o full speed USB - 2 Mbits/s)
- ICD3 (High speed USB - 480 Mbits/s)

5.6.3 Emuladores

- Proteus – ISIS
- ICE2000 (puerto paralelo, convertidor a USB disponible)
- ICE4000 (USB)
- PIC EMU
- ISEC
- PIC CDlite
- PIC Simulator
- Crocodrile Clips

5.7 Características de los PICs

Los PIC actuales vienen con una amplia gama de mejoras hardware incorporados:

- Núcleos de CPU de 8/16 bits con Arquitectura Harvard modificada
- Memoria Flash y ROM disponible desde 256 bytes a 256 kilobytes
- Puertos de entrada/salida (típicamente 0 a 5.5 voltios)
- Temporizadores de 8/16/32 bits
- Tecnología Nanowatt para modos de control de energía
- Periféricos serie síncronos y asíncronos: USART, AUSART, EUSART
- Conversores analógico/digital de 8-10-12 bits
- Comparadores de tensión
- Módulos de captura y comparación PWM
- Controladores LCD
- Periférico MSSP para comunicaciones I²C, SPI, y I²S
- Memoria EEPROM interna con duración de hasta un millón de ciclos de lectura/escritura

5.8 PIC en Internet

Se puede encontrar extensa información y documentación sobre PIC en Internet, principalmente por dos motivos: el primero, porque han sido muy usados para romper los sistemas de seguridad de varios productos de consumo masivo (televisión paga, PlayStation, etc.), lo que atrae la atención de los cracker; y segundo, porque el PIC16C84 fue uno de los primeros microcontroladores fácilmente reprogramables para aficionados. Hay muchos foros y listas de correo dedicados al PIC, en los que un usuario puede proponer sus dudas y recibir respuestas.

5.8.1 Monitorización y control vía Internet

Con estos se pueden desarrollar sistemas sistemas SCADA, para adquirir y enviar datos al puerto serial de un computador utilizando, por ejemplo, transmisión UART y el protocolo RS-232, o implementando el protocoloTCP/IP directamente para construir un sistema completamente embebido.



6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Diseñar un sistema de control remoto con microcontrolador PIC 16F877A para controlar los reinicios y apagados de equipos electrónicos de Fundempresa

6.2 Objetivos Específicos

- 6.2.1 Implementar un circuito que sirva de interfaz de control entre el computador y los equipos que se implementan Fundempresa
- 6.2.2 Instalar relés que controlen el reinicio de servidores de fichas, disco duro externo y cámaras ip, a través de corte de energía.
- 6.2.3 Controlar a través del microcontrolador los relés actuadores
- 6.2.4 Instalar los software de gestión de comunicación para conexión remota

7. METODOLOGIA

7.1 Actividades y tarea

Para la implementación del sistema electrónico de control remoto se debe:

Tarea 1 Diseñar los circuitos actuadores que controlaran los reinicios de los equipos que necesitamos a controlar.

Tarea 2 Diseñar el circuito que servirá de interface entre los actuadores y montarla en la computadora controladora que actuara como servidor.

Compilar el código fuente el cual será en núcleo central para el funcionamiento del dispositivo.

- Para el diseño del código fuente se lo realizará en lenguaje de alto nivel, en este caso utilizaremos la herramienta mikrobasic pro for PIC

Proceder al montaje del circuito controlador de actuadores y el interface al computador, en una placa de circuitos electrónicos

Tarea 3 Realizar la conexión de los dispositivos actuadores con los equipos a controlar

Tarea 4 Instalar el software necesario para la gestión de conexión remota desde sede central a sede remota.

Se manejaran dos diferentes Software para el propósito de comunicación, el primero será el RealVNC con el cual accederemos al computador remoto el cual tiene conectado al dispositivo de esta forma gestionaremos la comunicación computador-dispositivo controlador utilizando el software desarrollado en el blog RobotyPic diseñado en Visual Basic 6

Tarea 5 Verificar las conexiones VPN las cuales nos permiten comunicación entre sedes, en Fundempresa se dispone del servicio de conexión VPN permitiendo de esta forma tener un segmento de red único (172.16.x.x) lo cual facilita la detección de los equipos en el segmento de red

La herramienta más usada para la detección de equipos que se emplea es el ipscan

Para verificar dichas conexiones a equipos remotos se empleara la ventana de comandos de Windows con el comando ping

7.2 Métodos y Técnicas

7.2.1 METODOS

El sistemas diseñado es una herramienta la cual sirve para reducir en gran medida la intervención de personal que no está capacitado para el manejo de equipos que se usan en sedes de Fundempresa, del diseño del proyecto se los realizara en microcontroladores de la familia microchip, la programación de dicho microcontrolador estará basada en lenguaje de alto nivel Mikrobasic, el cual es un complemento de software para los microcontroladores, el microcontrolador

es el corazón del sistema siendo este el que controle a todo el sistema electrónico, teniendo una estructura digital lógica la cual tendrá un interface dócil con los diferentes actuadores a implementarse.

7.2.2 Técnicas de conexión remota

La operación de conectarse a una red o computadora desde un punto remoto, ajeno a esa red, usando la conectividad de redes de Internet y consiguiendo las mismas prestaciones y funciones que si se tratase de una conexión local. La conexión remota se refiere a conexión de largo alcance. La principal utilidad que se le da a los escritorios remotos es la de acceder a los ordenadores para solucionar fallos en éstos. En este caso la conexión remota nos permitirá gestionar la conexión entre el dispositivo de control y en interface en Visual Basic, una vez realizada la conexión con el computador servidor procederemos a iniciar la aplicación en el computador cliente el cual será el punto de control en sede central.

8. INGENIERIA DEL PROYECTO

En el presente proyecto tomaremos en cuenta varios parámetros importantes, los cuales serán conocidos como el desarrollo del sistema de control remoto el cual lo dividiremos de la siguiente forma:

- Diseño del diagrama de bloques
- Diseño del circuito de control
- Diseño del código fuente
- Programación del PIC16F877A con winpic800
- Instalación del software a equipos servidores y de control

8.1 Diseño del diagrama de bloques

Es necesario realizar un diagrama en bloques del sistema propuesto de esta manera podemos especificar el principio de funcionamiento además de todas las etapas que se encuentran involucradas en el proceso.

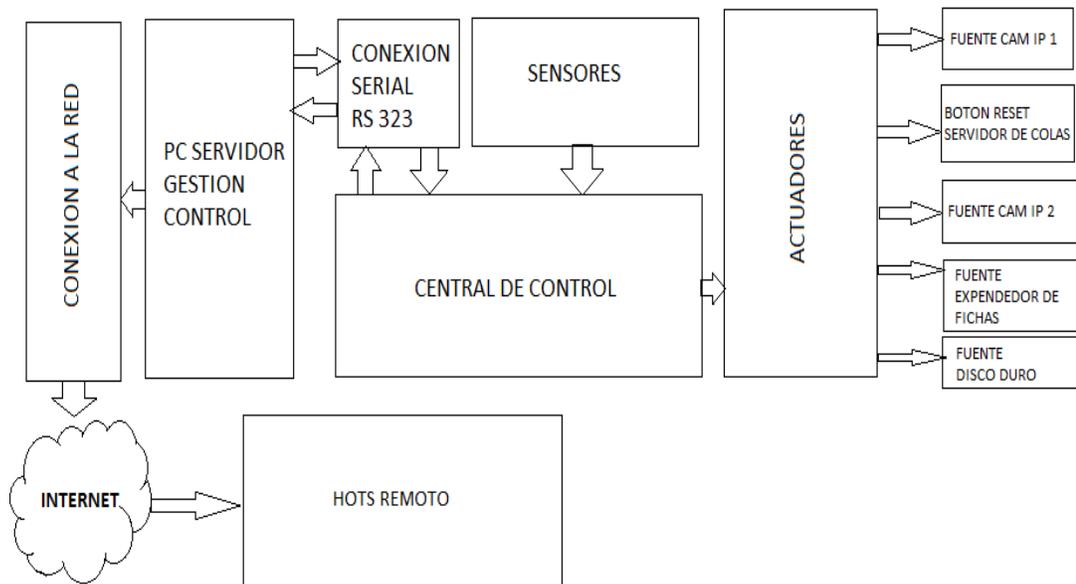


Figura 1

Diagrama en bloques del sistema

Fuente: Propia

8.2 Diseño del circuito de control

Diseñaremos el circuito de control sobre la base de un microcontrolador PIC16F877A, el cual funcionara con un cristal resonador de 4 Mega hercios, además habrá de implementar el respectivo botón de reset del PIC 16F877A el cual consistirá en un botón pulsador y una resistencia del valor de 10 Kilo ohmios (10 K Ω), dicho botón de reset se lo implementa por motivos de seguridad.

Nuestro circuito se energizara con cinco voltios (5v) a excepción de los relés que trabajaran con Doce voltios (12 v), de esta forma consideraremos añadir un regulador de voltaje 7805, este nos permitirá tener un voltaje constante de cinco voltios.

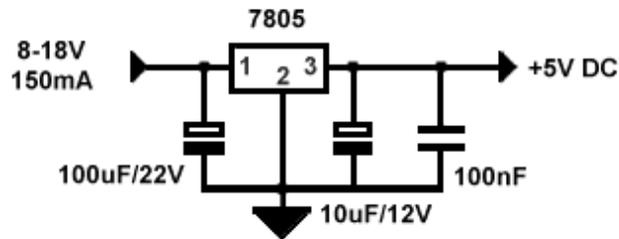


Figura 1

Diagrama esquemático regulador de voltaje 7805

Fuente: Propia

7805 Pinout

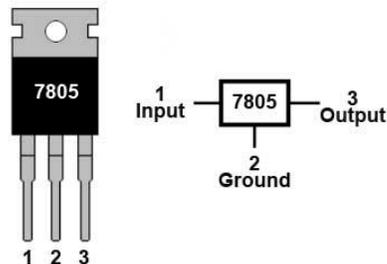


Figura 2

Descripción de pines del regulador de voltaje 7805

Fuente: Google imágenes

Debido a que el circuito de control remoto tiene diseño modular, podemos mencionar las diferentes etapas que este posee de la siguiente manera:

8.2.1 Diseño interfaz de salida

Tomaremos el puerto "D" del microcontrolador, específicamente los bits RD3, RD4, RD5, RD6 Y RD7 los cuales se encuentran en los pines 22, 27, 28, 29, 30 respectivamente, se limitara la salida de corriente de dichos pines con resistencias de carbón, del valor de un kilo ohmio (1 K Ω) el cual se conecta a la base del transistor BC548.

El transistor BC548 tendrá conectado en el colector la bobina del relé de dos estados, de esta forma el transistor BC548 funcionara como un interruptor, es decir cada vez que reciba un uno lógico (5 voltios), desde la salida del microcontrolador este activara al relé haciéndolo cambiar de estado, en su defecto si posee un cero lógico (0 voltios) este no cambiara.

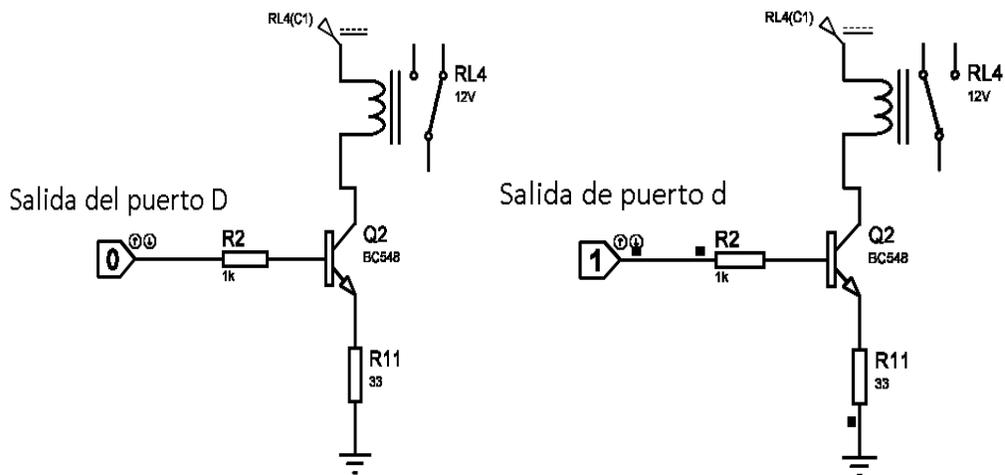


Figura 3

Circuitos interruptores y su cambio de estados controlados por el PIC

Fuente: Propia

De acuerdo al diagrama de bloques mencionado en el punto 8.1, debemos tomar en cuenta que contamos con cinco salidas, por lo tanto replicaremos el circuito de la figura 1 para cada salida del puerto “D”

8.2.2 Diseño del interfaz de comunicación serial rs232

Para la comunicación Computador-Microcontrolador necesitaremos convertir las señales del puerto serial RS-232 a señales compatibles con los niveles TTL que utiliza el PIC16F877A.

De esta forma elegiremos al circuito integrado MAX232 este circuito integrado tiene salidas para manejar niveles de voltaje del RS-232 (aprox. ± 7.5 V) que las produce a partir de un voltaje de alimentación de + 5 V utilizando multiplicadores de voltaje internamente en el MAX232 con la adición de condensadores externos, en este caso utilizaremos condensadores electrolíticos del valor de Diez microfaradios (10 uF). Esto es de mucha utilidad para la implementación de puertos serie RS-232 en dispositivos que tengan una alimentación simple de + 5 V.

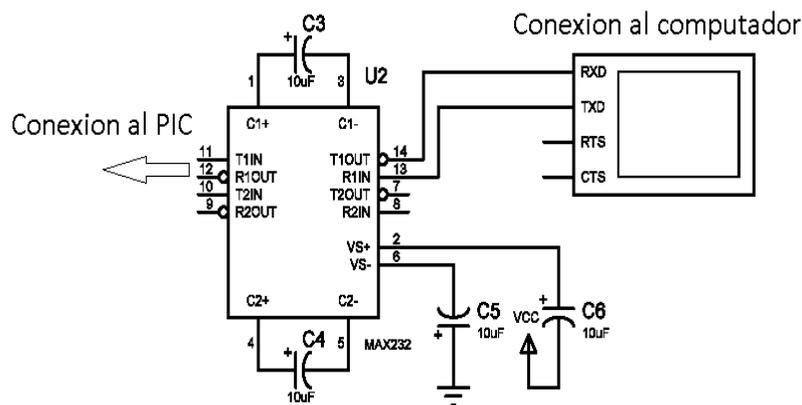


Figura 4

Circuito conversor de señales RS232 a señales TTL

Fuente: Propia

Debemos tomar en cuenta que se elige la configuración mencionada en la figura 2, debido a que el circuito integrado MAX232 lo energizaremos con 5 voltios los cuales también energizaran al PIC16F877A

Los pines 11 y 12 se conectarán en los pines 25 y 26 del PIC respectivamente, de esta forma garantizamos la transferencia de información entre el computador y el PIC, tomaremos también la conexión de un conector DB9 al circuito para la conexión al computador.



Figura 5

Conector DB9

Fuente: Google imágenes

8.2.3 Diseño del sensor de temperatura

Para evitar sobrecalentamientos y tener control de la temperatura del circuito de control añadiremos un sensor de temperatura, en este caso usaremos el sensor de temperatura LM35 el cual es un sensor de temperatura con una precisión calibrada de 1 °C. Su rango de medición abarca desde -55 °C hasta 150 °C. La salida es lineal y cada grado Celsius equivale a 10 mV.

Nuestro microcontrolador PIC 16F877A posee un puerto conversor de niveles analógicos a digitales al cual ira conectado nuestro sensor, de esta forma añadiremos el sensor LM35 al pin 2 del microcontrolador, dicho sensor también estará alimentado con 5 voltios.

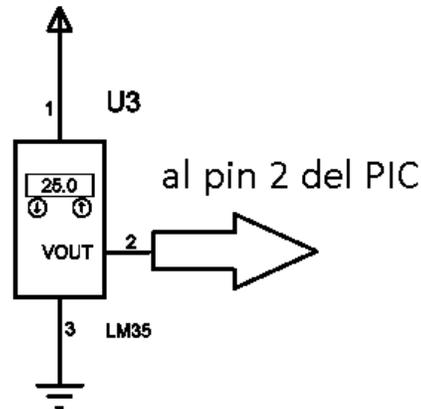


Figura 6
Diagrama de conexión del sensor
Fuente: Propia

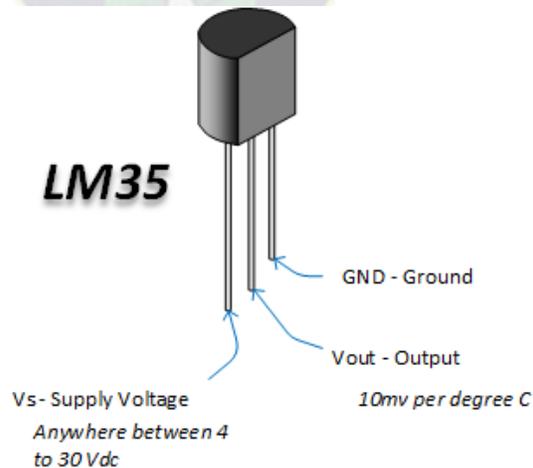


Figura 7
Descripción de los pines del sensor LM35
Fuente: Google imágenes

Una vez diseñado los diferentes módulos necesarios para el funcionamiento del sistema procederemos a diseñar el circuito final.

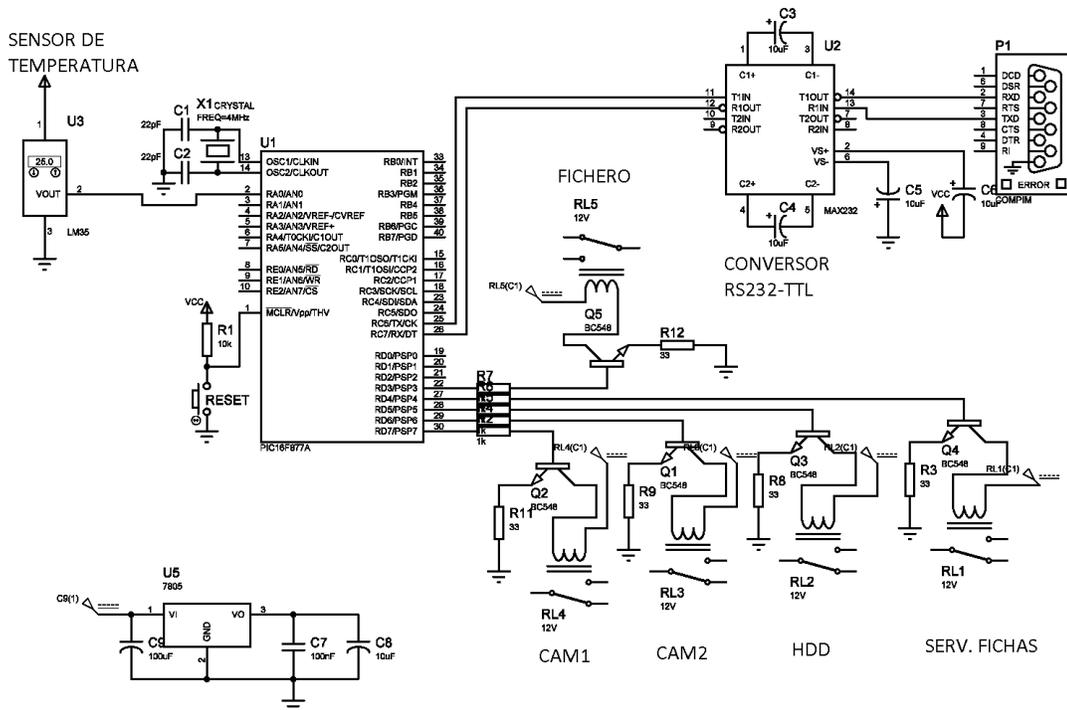


Figura 8

Diagrama esquemático del circuito final

Fuente: Propia

8.3 Diseño del código fuente

Para el diseño del código fuente utilizaremos el programa compilador Mikrobasic pro para PIC, de acuerdo a los parámetros indicados anteriormente estructuraremos los comandos necesarios.

Primeramente seleccionaremos un nuevo proyecto en Mikrobasic pro y elegimos el PIC con el cual trabajara el sistema en este caso el PIC16F877A, configuramos también la frecuencia de reloj con la que trabajara, en este caso cuatro mega hercios (4Mhz), además nombraremos al proyecto, posteriormente daremos continuidad con las configuraciones básicas.

Configuraremos todos los parámetros básicos, cambiaremos el tipo de oscilador a cristal resonador debido a la frecuencia de trabajo, deshabilitaremos el Wachdog timer, el power up timer, y habilitamos el Brown-out reset.

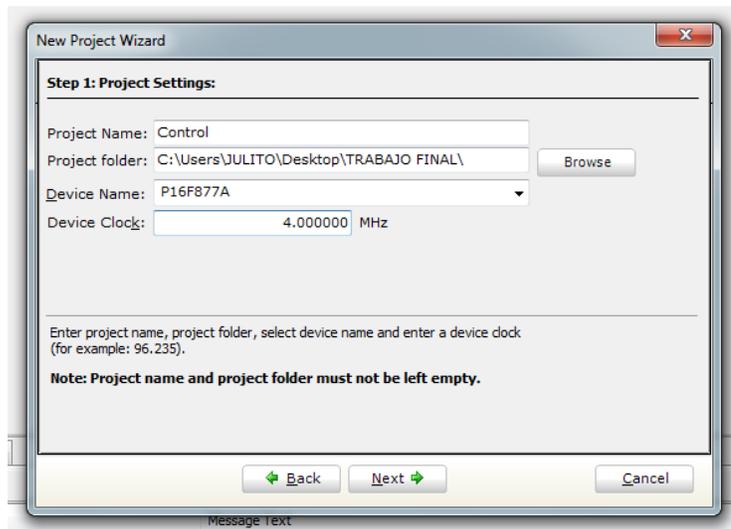


Figura 9

Inicio de nuevo proyecto en Mikrobasic pro

Fuente: Propia

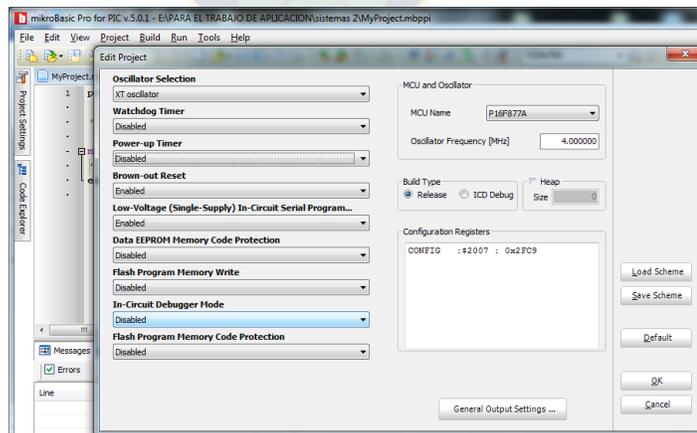


Figura 10

Configuración de los parámetros básicos del PIC

Fuente: Propia

Una vez configurado los parámetros básicos, procederemos a la compilación del código fuente.

```
program CONTROLPIC
```

```
'Definimos las variables
```

```
dim uart_rd as byte
```

```
dim temp, total as word
```

```
dim txt as string [5]
```

```
main:
```

```
'Configuramos parámetros iniciales para el PIC, entradas salidas y conversor  
analógico digital
```

```
ADCON1=9
```

```
trisd=0
```

```
portd=0
```

```
OPTION_REG.T0CS=1
```

```
OPTION_REG.T0SE=1
```

```
OPTION_REG.PSA =1
```

```
TRISA.4=1
```

```
INTCON.TMR0IE=1
```

```
INTCON.GIE=1
```

```
'Inicializamos puerto UART, modulo analógico digital
```

```
ADC_INIT()
```

```
UART1_INIT(9600)
```

```
DELAY_MS(300)
```

```
UART1_WRITE_TEXT("CONECTADO A LA RED")
```

```
UART1_WRITE(10)
```

```
UART1_WRITE(13)
```

```
UART1_WRITE(09)
```

```
UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE LA BARRA PARA MENU")
```

```

UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
' iniciamos el bucle infinito para el programa
while(true)
    if(UART1_DATA_READY() <> 0) then
        uart_rd=uart1_read()
        ' Asignamos letras para cumplir funciones remotas
        select caseuart_rd
        case"t"
            temp = ADC_Read(0)
            total=(temp)/2
            wordtostr(total,txt)
            UART1_WRITE_TEXT("LA TEMPERATURA ES:")
            UART1_WRITE(10)
            UART1_WRITE(13)
            UART1_WRITE(09)
            UART1_WRITE(09)
            uart1_write_text(txt)
            UART1_WRITE(10)
            UART1_WRITE(13)
        case "p"
            portd.7=1
            delay_ms(2000)
            portd.7=0
            UART1_WRITE_TEXT("OK")
            UART1_WRITE(10)
            UART1_WRITE(13)
            UART1_WRITE(09)
            UART1_WRITE(09)

```

```
    case "o"
portd.6=1
    delay_ms(2000)
portd.6=0
UART1_WRITE_TEXT("OK")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    case "i"
portd.5=1
    delay_ms(2000)
portd.5=0
UART1_WRITE_TEXT("OK")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    case "u"
portd.4=1
    delay_ms(2000)
portd=0
UART1_WRITE_TEXT("OK")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    case "l"
portd.3=1
```

```

UART1_WRITE_TEXT("FICHERO APAGADO")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    case "k"
portd.3=0
UART1_WRITE_TEXT("FICHERO ENCENDIDO")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    UART1_WRITE(10)
    UART1_WRITE(13)
    UART1_WRITE(09)
    UART1_WRITE(09)
    ' Diseñamos el código del menú principal
    CASE" "
UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (p) PARA REINICIAR CAM 1")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (o) PARA REINICIAR CAM 2")
UART1_WRITE(10)
    UART1_WRITE(13)
    UART1_WRITE(09)
    UART1_WRITE(09)

```

```
UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (i) PARA REINICIAR DISCO
DURO")
UART1_WRITE(10)
    UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (u) PARA REINICIAR
SERVIDOR FICHAS")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (l) PARA APAGAR FICHERO")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (k) PARA ENCENDER
FICHERO")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (t) PARA CHECAR
TEMPERATURA")
```

```
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE_TEXT("PRESIONE (c) PARA CONTEO")
UART1_WRITE(10)
UART1_WRITE(13)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
UART1_WRITE(09)
    end select
end if
wend
end.
```

Una vez terminado de typear las líneas de comando necesarias para el sistema de control procederemos a generar el archivo .hex correspondiente con la opción “Build” o “Ctrl+F9”

8.4 Programación del PIC16F877A con winpic800

Programaremos el archivo CONTROLPIC.hex a nuestro PIC16F877A con ayuda del software winpic800, debió a que posee gran gama de dispositivo programadores soportados, en este caso utilizaremos el programador de PICs JDM programmer, cargamos el archivo, seleccionamos el PIC de la familia 16F y buscamos al PIC 16F877A.

Los parámetros básicos fueron modificados desde el programa compilador mikrobasic pro por lo cual no debemos de modificar los parámetros en el software winpic800.

Seguidamente procederemos a grabar el archivo al microcontrolador con la opción “Programar todo”

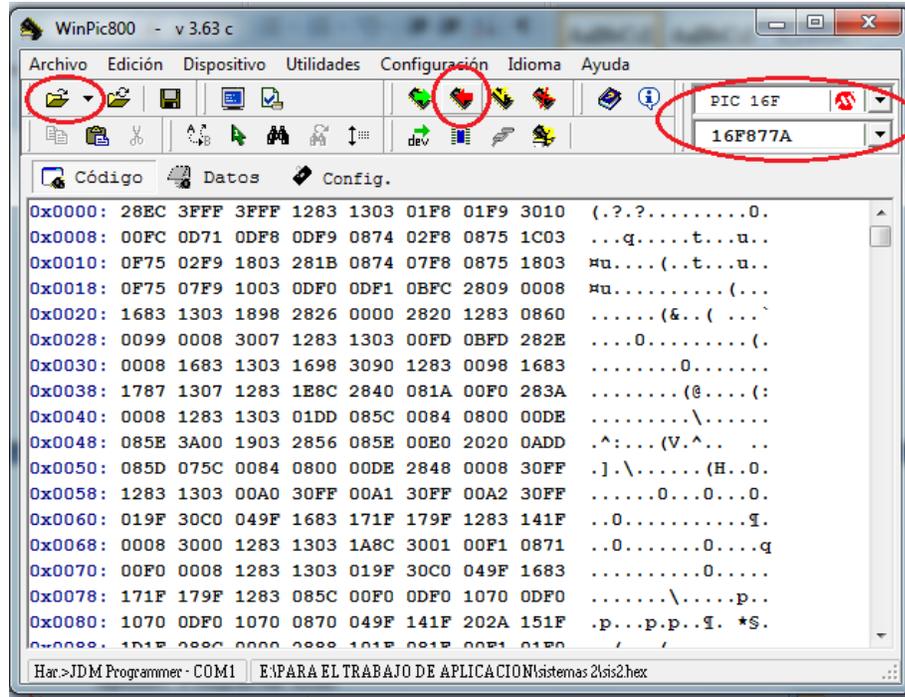


Figura 11

Software programador de PICs winpic800

8.5 Instalación del software a equipos servidores y de control

Para el control remoto del circuito instalaremos el software de servidor el cual gestionara la conexión del computador con el circuito de control diseñado, el software contiene un menú de selección de puerto COM, una vez seleccionado el puerto COM1 procedemos a presionar el botón de “CONECTAR COM” lo cual nos permitirá la conexión del computador y el circuito de control, además nos muestra también la dirección IP del computador que actúa como servidor, este es un parámetro necesario importante para la comunicación con el computador cliente, de la misma forma nos presenta un cuadro para asignar un puerto de comunicación, podemos usar un puerto mayor o igual a 1025.

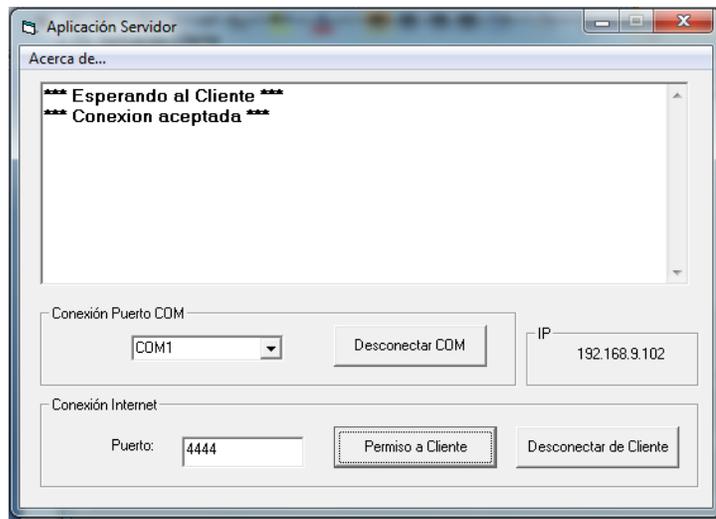


Figura 12

Software de servidor

Fuente: <http://robotypic.blogspot.com.es>

En el computador remoto instalaremos la aplicación de cliente la cual nos permitirá el acceso remoto, en la aplicación deberemos de introducir la dirección IP y el puerto respectivo

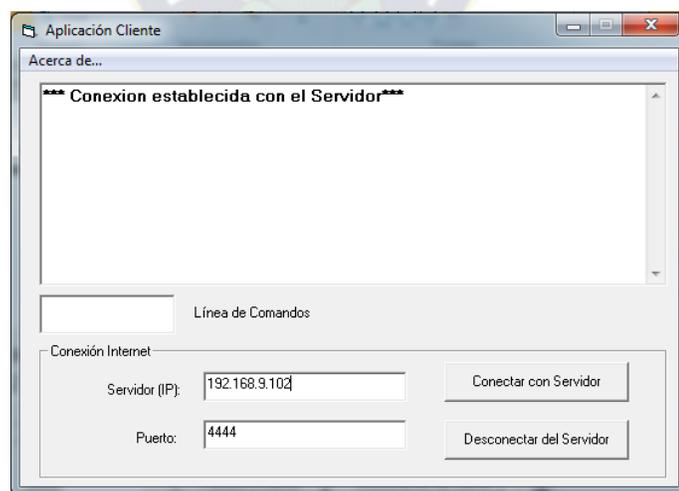


Figura13

Software cliente remoto

Fuente: <http://robotypic.blogspot.com.es>

Para poder realizar esta tarea tenemos instalado el software RealVNC en todas las computadoras de Fundempresa de esta manera podemos establecer conexiones remotas con otros computadores, en este caso lo usaremos para acceder a las aplicaciones antes mencionadas solo para la primera configuración.

8.5 Análisis de costos

Es importante conocer que el dispositivo no tendrá un costo elevado de esta forma podemos sacar una tabla de costos la cual nos sirva de referencia.

Nomenclatura	Componente	Descripción	Precio unitario (bs)	Precio total (bs)
U1	PIC 16F877A	Microcontrolador	40	40
U2	MAX 232	Convertor rs232	6	6
U3	LM35	Sensor de temperatura	10	10
U4	7805	Regulador de voltaje	4	4
X1	CRISTAL DE 4hz	Cristal resonante	7	7
CI Y C2	22 pf	Condensador cerámico	0,3	0,6
C3, C4,C5,C6, C8	10 uf	Condensador electrolítico	0,5	2,5
C7	100nf	Condensador cerámico	0,5	0,5
C9	100 uf	Condensador electrolítico	0,5	0,5
Q1,Q2,Q3,Q4,Q5	BC548	Transistor Bipolar	1	5
RL1,RL2,RL3,RL4,RL5	RELAY 12V	Relé de dos estados	7	35
R8,R9,R11,R13	33 Ω	Resistencia de carbón 1/2 w	0,2	0,8
R2,R4,R5,R6,R7	1 K Ω	Resistencia de carbón 1/2 w	0,2	1
R1, R10	10 K Ω	Resistencia de carbón 1/2 w	0,2	0,4
	Conector DB9		7	7
	Botón pulsador		1	1
Total				121,30

Tabla 1
Tabla de costos

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente proyecto se lo elaboro para de esta manejar hacer más eficiente el trabajo en el área de sistemas de Fundempresa, tomando en cuenta los problemas que se tuvieron en años anteriores.

Podemos indicar que este proyecto no será una solución definitiva por que se pueden presentar problemas en comunicaciones debido a los proveedores de servicios, fallas en la energía eléctrica, en estos casos se requerirá que una persona encienda manualmente el servidor donde se encuentra conectado el dispositivo .

Se recomienda limitar el acceso al personal una vez implementado el dispositivo para de esta manera evitar fallas por mal manejo.

Es recomendable realizar un mantenimiento anual al dispositivo para comprobar que no existan fallas



10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTERNET:

Definición de domotica

Recuperado de:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica>

Diseño y programación de microcontroladores

Recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC

Herramientas de acceso remoto a través de Internet.

<http://www.fundacionctic.org/sat/articulo-herramientas-de-acceso-remoto-traves-de-internet>

Actuadores con relé

Recuperado de:

<http://www.inventable.eu/2012/10/17/temporizador-muy-simple/>

Control de pic por internet

Recuperado de:

<http://robotypic.blogspot.com.es/2010/09/control-de-un-microcontrolador-pic-por.html>

Circuito integrado MAX232

Recuperado de:

<https://es.wikipedia.org/wiki/MAX232>

Sensor de temperatura LM35

Recuperado de

<https://es.wikipedia.org/wiki/LM35>

Hoja de datos PIC 16F877A

Recuperado de:

<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/82338/MICROCHIP/PIC16F877A.html>

Hoja de datos sensor de temperatura LM35

Recuperado de:

<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/8866/NSC/LM35.html>

Hoja de datos conversor MAX232

Recuperado de:

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/27251/TI/MAX232.html>

hoja de datos regulador de voltaje 7805

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/69437/KEC/7805.html>



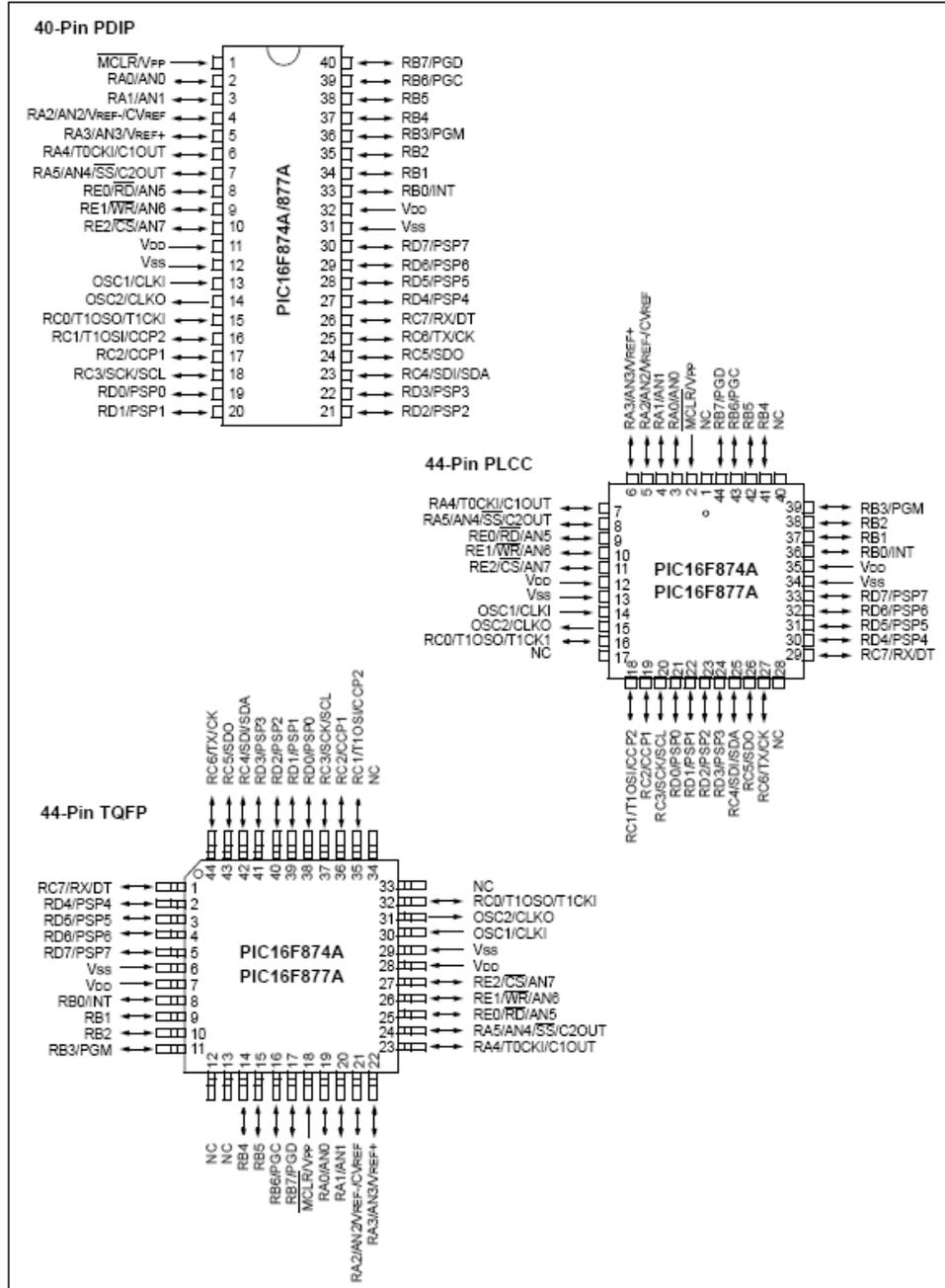
11. ANEXOS



Distribución de pines PIC 16F877A

PIC16F87XA

Pin Diagrams (Continued)

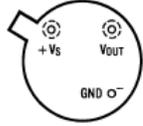


Descripción y pines conexión sensor de temperatura LM35

LM35

Connection Diagrams

**TO-46
Metal Can Package***



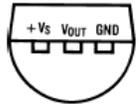
BOTTOM VIEW
D0005516-1

*Case is connected to negative pin (GND)

Order Number LM35H, LM35AH, LM35CH, LM35CAH or LM35DH

See NS Package Number H03H

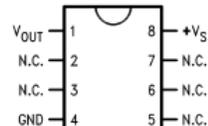
**TO-92
Plastic Package**



BOTTOM VIEW
D0005516-2

Order Number LM35CZ, LM35CAZ or LM35DZ
See NS Package Number Z03A

**SO-8
Small Outline Molded Package**

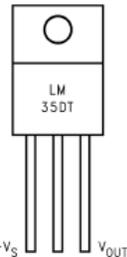


D0005516-21

N.C. = No Connection

Top View
Order Number LM35DM
See NS Package Number M08A

**TO-220
Plastic Package***



D0005516-24

*Tab is connected to the negative pin (GND).

Note: The LM35DT pinout is different than the discontinued LM35DP.

Order Number LM35DT
See NS Package Number TA03F

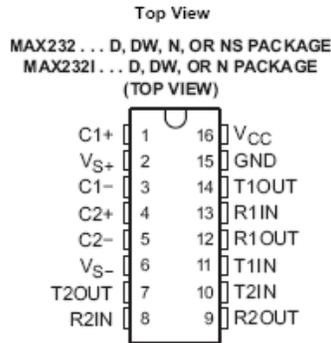
Hoja de datos circuito integrado MAX232



www.ti.com

MAX232, MAX232I
SLLS047M – FEBRUARY 1989 – REVISED NOVEMBER 2014

6 Pin Configuration and Functions



Pin Functions

PIN		TYPE	DESCRIPTION
NAME	NO.		
C1+	1	—	Positive lead of C1 capacitor
V _S +	2	O	Positive charge pump output for storage capacitor only
C1-	3	—	Negative lead of C1 capacitor
C2+	4	—	Positive lead of C2 capacitor
C2-	5	—	Negative lead of C2 capacitor
V _S -	6	O	Negative charge pump output for storage capacitor only
T2OUT, T1OUT	7, 14	O	RS232 line data output (to remote RS232 system)
R2IN, R1IN	8, 13	I	RS232 line data input (from remote RS232 system)
R2OUT, R1OUT	9, 12	O	Logic data output (to UART)
T2IN, T1IN	10, 11	I	Logic data input (from UART)
GND	15	—	Ground
V _{CC}	16	—	Supply Voltage, Connect to external 5V power supply

Hoja de datos regulador de voltaje 7805

KEC SEMICONDUCTOR
TECHNICAL DATA

KIA7805AP~KIA7824AP
BIPOLAR LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

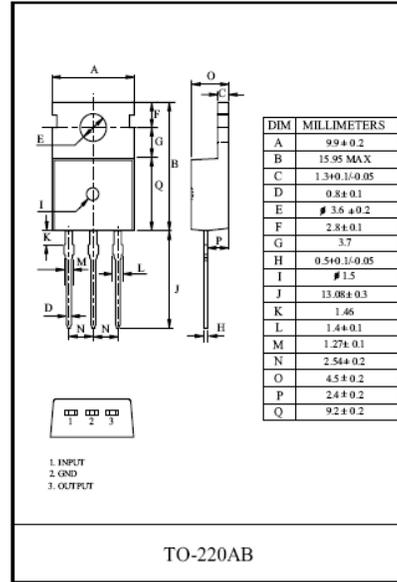
THREE TERMINAL POSITIVE VOLTAGE REGULATORS
5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V, 24V.

FEATURES

- Internal Thermal Overload Protection.
- Internal Short Circuit Current Limiting.
- Output Current up to 1.5A.
- Satisfies IEC-65 Specification. (International Electrotechnical Commission).
- Package is TO-220AB

LINE-UP

ITEM	OUTPUT VOLTAGE (Typ.)	UNIT
KIA7805AP	5	V
KIA7806AP	6	
KIA7807AP	7	
KIA7808AP	8	
KIA7809AP	9	
KIA7810AP	10	
KIA7812AP	12	
KIA7815AP	15	
KIA7818AP	18	
KIA7820AP	20	
KIA7824AP	24	



MAXIMUM RATINGS (Ta=25°C)

CHARACTERISTIC		SYMBOL	RATING	UNIT
Input Voltage	KIA7805 ~ KIA7815	V _{IN}	35	V
	KIA7818 ~ KIA7824		40	
Power Dissipation-1 (No Heatsink)	AP	P _{D2}	1.9	W
Power Dissipation-2 (Infinite Heatsink)	AP	P _{D2}	30	
Operating Junction Temperature		T _j	-40 ~ 150	°C
Storage Temperature		T _{stg}	-55 ~ 150	°C
Maximum Junction Temperature		T _{j(max)}	150	°C