



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**CARRERA: EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES**

**TEMA: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN  
TABLERO ELECTRÓNICO CON TRANSMISIÓN VÍA INALÁMBRICA  
PARA EVENTOS DEPORTIVOS EN LA UNIVERSIDAD ISRAEL**

**AUTOR: Edgar Armando Toapanta Yambay**

**TUTOR: M.Sc. Fernando Andrade Vintimilla**

**Quito - Ecuador**

**2014**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Certifico en mi calidad de Tutor que el presente proyecto de grado titulado “DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO ELECTRÓNICO CON TRANSMISIÓN VÍA INALÁMBRICA PARA EVENTOS DEPORTIVOS EN LA UNIVERSIDAD ISRAEL” ha sido supervisado y dirigido bajo mi dirección misma que fue desarrollado por el señor Edgar Armando Toapanta Yambay estudiante de la facultad de electrónica mismo que cumple con todos los requisitos y meritos para ser evaluados por el Tribunal de Grado.

**TUTOR:**

**M.Sc. Fernando Andrade Vintimilla**

**Quito - Ecuador**

**2014**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Yo, Edgar Armando Toapanta Yambay con C.C. 170988921-4, puedo indicar bajo juramento que cada uno de los contenidos emitidos y descritos en el presente trabajo de investigación es de mi propia autoría, para efectos legales y académicos, la Universidad Israel tiene la propiedad intelectual del trabajo investigado, por tal razón puede a ser uso como medio de consulta en su biblioteca de acuerdo a las normas y reglamento de la Universidad Israel

Quito, 13 de Enero del 2014

**AUTOR**

.....  
Edgar Armando Toapanta Yambay

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del tribunal de grado aprueban el trabajo de graduación realizado con tema diseño e implementación de un tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica de acuerdo a los reglamentos emitidos por la universidad Israel y el veraz cumpliendo con todas las disposiciones estipuladas en el reglamento general de graduación

Quito, 13 de Enero del 2014

Para constancia firman.

Tribunal de Grado

Presidente

.....

Delegado 1

.....

Delegado 2

.....

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme la vida, a mi madre y mi hermanas por el cariño y amor incondicional que supieron brindarme en momentos difíciles quienes supieron enseñarme principios y valores útiles para guiarme por el buen camino de principios que me sirvieron para solventar cada uno de los obstáculos más difíciles que la vida me ha puesto en el diario caminar.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Universidad que supo implantar sólidos conocimiento de ética y moral.

A mis profesores quienes supieron invertir su tiempo y paciencia con sólidos conocimientos de respeto, lealtad y moral como sus buenos consejos durante la vida estudiantil y el mayor respeto hacia la sociedad.

A todos los directivos de la UTECI desde el canciller hasta el trabajador que hace la limpieza en las aulas de la Universidad, quienes ayudan a fortalecer el presente y futuro de la Universidad y a todas las demás personas quienes fueron el apoyo necesario para culminar el presente proyecto investigado.

## **ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>i</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y ANEXOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>20</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>21</b>

### **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

<b>1.1 TEMA.....</b>	<b>23</b>
<b>1.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>26</b>
<b>1.3.1 Problema principal.....</b>	<b>28</b>

1.3.2	Problemas secundarios.....	28
1.3.3	Contextualización (macro, meso y micro).....	28
1.3.4	Análisis crítico.....	31
1.3.5	Prognosis.....	32
1.3.6	Delimitación del objeto de investigación.....	33
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	33
1.4.1	Teórica.....	33
1.4.2	Social.....	34
1.4.3	Técnica.....	34
1.4.4	Económica.....	35
1.5	METODOLOGÍA: INVESTIGACIÓN Y SISTEMAS.....	35
1.6	OBJETIVOS.....	36
1.6.1	Objetivo General.....	36
1.6.2	Objetivos Específicos.....	36
 <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA</b>  		
2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	37
2.2	FUNDAMENTACIONES.....	39
2.2.1	Teórico.....	39
2.2.2	Legal.....	40

<b>2.3 MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>42</b>
<b>2.3.1 CIRCUITERÍA DE TEMPORIZACIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>2.3.2 TEMPORIZADORES Y CONTADORES.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3.3 CONVERTOR ANALÓGICO/DIGITAL.....</b>	<b>47</b>
<b>2.3.4 MICROCONTROLADOR.....</b>	<b>47</b>
<b>2.3.5 PICS.....</b>	<b>54</b>
<b>2.3.6 INTERFAZ DE USUARIO.....</b>	<b>58</b>
<b>2.3.7 COMUNICACIÓN.....</b>	<b>58</b>
<b>2.3.8 MODO DE TRASMISIÓN DE DATOS.....</b>	<b>59</b>
<b>2.3.9 TABLERO ELECTRÓNICO VÍA INALÁMBRICA.....</b>	<b>60</b>
<b>2.3.10 TIPOS DE PICS.....</b>	<b>61</b>
<b>2.3.11 REGISTRO DESPLAZAMIENTO 74LS164N.....</b>	<b>70</b>
<b>2.3.12 BUFFER ULN2803.....</b>	<b>71</b>
<b>2.3.13 LACH 4511.....</b>	<b>72</b>
<b>2.4 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....</b>	<b>74</b>
<b>2.5 SEÑALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>74</b>
<b>2.6 ENFOQUE DE MODALIDAD.....</b>	<b>74</b>
<b>2.7 TIPOS DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>74</b>

<b>2.8 REFERENCIA ESTADÍSTICA.....</b>	<b>75</b>
<b>2.9 POBLACIÓN Y MUESTRA.....</b>	<b>75</b>
<b>2.10 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>77</b>
<b>2.11 VALIDEZ.....</b>	<b>78</b>
<b>2.12 PLANES DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>79</b>
 <b>CAPÍTULO III: DISEÑO CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO ELECTRÓNICO CON TRANSMISIÓN VÍA INALÁMBRICA</b>	
<b>3.1 DISEÑO DEL TABLERO ELECTRÓNICO.....</b>	<b>81</b>
<b>3.1.1 DISEÑO DEL HARDWARE.....</b>	<b>82</b>
<b>3.1.2 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL TABLERO.....</b>	<b>93</b>
<b>3.1.3 DISEÑO DE SOFTWARE.....</b>	<b>94</b>
<b>3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL TABLERO ELECTRÓNICO.....</b>	<b>95</b>
<b>3.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE PLACAS.....</b>	<b>95</b>
<b>3.2.2 DIAGRAMA EN BLOQUES DE FUNCIONAMIENTO.....</b>	<b>97</b>
<b>3.3 PRUEBAS Y VALIDACIÓN DEL TABLERO ELECTRÓNICO.....</b>	<b>99</b>

<b>3.3.1</b>	<b>INTERPRETACIÓN DE DATOS .....</b>	<b>100</b>
<b>3.3.2</b>	<b>PRUEBAS Y RESULTADOS.....</b>	<b>100</b>
<b>3.3.3</b>	<b>VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>101</b>
<b>3.3.4</b>	<b>ANÁLISIS DEL PRODUCTO.....</b>	<b>101</b>
<b>3.3.5</b>	<b>MANUAL TÉCNICO.....</b>	<b>102</b>

#### **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>4.1</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>4.2</b>	<b>RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>103</b>
<b>4.3</b>	<b>TÍTULO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN A SER IMPLEMENTADA.....</b>	<b>104</b>
<b>4.4</b>	<b>DATOS INFORMATIVOS DEL BENEFICIARIO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>104</b>
<b>4.5</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>104</b>
<b>4.6</b>	<b>OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>105</b>
<b>4.7</b>	<b>ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>105</b>
<b>4.7.1</b>	<b>Factibilidad técnica.....</b>	<b>105</b>

<b>4.7.2 Factibilidad económica.....</b>	<b>105</b>
<b>4.8 ANÁLISIS FINANCIERO.....</b>	<b>105</b>
<b>4.8.1 Determinación de costos.....</b>	<b>111</b>
<b>4.8.2 Calculo del punto de equilibrio.....</b>	<b>112</b>
<b>4.8.3 Análisis de costo beneficio.....</b>	<b>114</b>
<b>4.8.4 Análisis del VAN y TIR.....</b>	<b>115</b>
<b>4.9 MODELO OPERATIVO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>119</b>
<b>4.10 PERSPECTIVA Y/O EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>120</b>

#### **MATERIAL DE REFERENCIA**

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>122</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Rangos de voltaje estándar y extendido.....	62
Tabla N° 2: Comparación de la familia de PICS 16F8XXX.....	63
Tabla N° 3: Características eléctricas.....	64
Tabla N° 4: Características técnicas de operación.....	65
Tabla N° 5: Valores máximos y absolutos.....	66
Tabla N° 6: Especificaciones técnicas de la familia de los PIC16F627/28/48.....	67
Tabla N° 7: Especificaciones eléctricas.....	68
Tabla N° 8: Especificaciones eléctricas y rango de operación.....	69
Tabla N° 9: Características eléctricas recomendadas al rango de temperatura....	70
Tabla N° 10: Características eléctricas con $V_{cc} = 5v$ , y una $T_A = 25\text{ }^{\circ}C$ .....	71
Tabla N° 11: Especificaciones eléctricas de operación.....	72
Tabla N° 12: Valores máximos recomendados de voltaje y corriente.....	73
Tabla N° 13: Condiciones de operación del dispositivo.....	73
Tabla. N° 14: Técnicas y actores en el desarrollo del proyecto.....	77
Tabla N° 15: Plan de recolección de información.....	79
Tabla. N° 16: Plan de procesamiento de información.....	80
Tabla. N° 17: Conexión de pines asignados al PIC16F877A.....	83
Tabla N° 18: Elementos utilizados con el PIC16F877A.....	84
Tabla N° 19: Conexión de pines asignados al PIC16F628A.....	89
Tabla N° 20: Descripción de los elementos utilizados para el circuito de texto....	90
Tabla N° 21: Detalle de pruebas realizadas al dispositivo.....	101

Tabla N° 22: Costos de materiales electrónicos.....	106
Tabla N° 23: Costos de materiales mecánicos.....	107
Tabla N° 24: Materia prima indirecta.....	107
Tabla N° 25: Estado de situación inicial e inversión inicial.....	108
Tabla N° 26: Mano de obra directa.....	108
Tabla N° 27: Materia prima directa.....	109
Tabla N° 28: Mano de obra indirecta.....	109
Tabla N° 29: Gastos directos de fabricación.....	110
Tabla N° 30: Gastos indirectos de fabricación.....	110
Tabla N° 31: Gastos operativos.....	111
Tabla N° 32: Costos fijos.....	112
Tabla N° 33: Costos variables.....	112
Tabla N° 34: Datos para el punto equilibrio.....	113
Tabla N° 35: Cálculo del VAN.....	118
Tabla N° 36: Cálculo del TIR.....	118
Tabla N° 37: Plan de evaluación de la propuesta.....	120
Tabla N° 38: Almacenamiento del marcador de juego.....	122
Tabla N° 39: Visualización del marcador del partido.....	124
Tabla N° 40: Despliegue de la información sobre pérdidas de documentos.....	125
Tabla N° 41: Información de la temperatura.....	127
Tabla N° 42: Información inmediata del marcador del partido.....	128
Tabla N° 43: Configuración del dispositivo.....	130

Tabla N° 44: Desarrollo o compra del dispositivo.....	131
Tabla N° 45: Uso del dispositivo como tesis de grado.....	133
Tabla N° 46: Dispositivo diseñado con múltiples funciones.....	134
Tabla N° 47: Manejo del dispositivo.....	136

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Diagrama de causa efecto Ishikawa.....	31
Gráfico N° 2: Modelo SB-6-I/E-LV3-F medidas: 120 x 80 x 4.9 cm.....	37
Gráfico N° 3: Displays Toma turnos, Sistemas Integrales Gestión de turnos de espera.....	38
Gráfico N° 4: Registro desplazamiento.....	45
Gráfico N° 5: Registro de desplazamiento carga serie.....	46
Gráfico N° 6: Registro de desplazamiento carga paralelo.....	46
Gráfico N° 7: Microcontrolador.....	48
Gráfico N° 8: Arquitectura Von Neumann.....	48
Gráfico N° 9: Arquitectura Harvard.....	49
Gráfico N° 10: Partes de Microcontrolador.....	50
Gráfico N° 11: Configuración física de la distribución de los pines.....	62
Gráfico N° 12: Configuración física de los pines de distribución ATMEGA.....	64
Gráfico N° 13: Configuración física de los pines de distribución Z86C61/62/96.....	66
Gráfico N° 14: Configuración física de los pines PIC 16F628A.....	67
Gráfico N° 15: Configuración física de los pines de distribución ATTINY2313.....	69
Gráfico N° 16: Configuración de los pines 74LS164.....	70
Gráfico N° 17: Configuración física de los pines BUFFER.....	71
Gráfico N° 18: Diagrama de los pines LACH 4511.....	73
Gráfico N° 19: Diseño esquemático para dígitos del tablero.....	82

Gráfico N° 20: Diseño esquemático para el conteo de dos dígitos en el tablero electrónico.....	85
Gráfico N° 21: Diseño esquemático para el conteo de tres dígitos diseñado en el proyecto.....	85
Gráfico N° 22: Diseño esquemático para la parte de minutos en el proyecto de grado.....	86
Gráfico N° 23: Diseño esquemático del circuito de saque en la disciplina de básquetbol.....	86
Gráfico N° 24: Diseño esquemático del circuito para controlar el tiempo de juego.....	87
Gráfico N° 25: Diseño esquemático de la matriz de 8 bits en el proyecto.....	87
Gráfico N° 26: Diseño circuital del circuito de control del proyecto.....	88
Gráfico N° 27: Diseño circuital del circuito receptor del proyecto de grado.....	88
Gráfico N° 28: Diseño esquemático para texto del proyecto.....	89
Gráfico N° 29: Diseño circuital del proyecto.....	90
Gráfico N° 30: Diseño circuital de pistas del proyecto.....	91
Gráfico N° 31: Diseño esquemático del receptor del control remoto.....	92
Gráfico N° 32: Diseño esquemático del transmisor del control remoto.....	92
Gráfico N° 33: Diseño del tablero electrónico.....	93
Gráfico N° 34: Estructura mecánica del tablero .....	94
Gráfico N° 35: Placa terminada de números del tablero electrónico.....	95
Gráfico N° 36: Placa frontal de conteo de datos del dispositivo diseñado.....	96

Gráfico N° 37: Implementación de las placas en el dispositivo.....	96
Gráfico N° 38: Implementación de placas parte posterior del dispositivo.....	97
Gráfico N° 39: Diagrama en bloques de funcionamiento.....	97
Gráfico N° 40: Proyecto final implementado.....	98
Gráfico N° 41: Despliegue de datos ingresados como: temperatura, tiempo y marcador.....	99
Gráfico N° 42: Datos desplegados en el banner publicitario.....	99
Gráfico N° 43: Despliegue de datos como: temperatura, tiempo, marcador, nombre de equipo y banner publicitario.....	100
Gráfico N° 44: Prueba de escritorio del banner publicitario.....	101
Gráfico N° 45: Punto de equilibrio.....	113
Gráfico N° 46: Modelo operativo de ejecución.....	119
Gráfico N° 47: Almacenamiento del marcador de juego.....	123
Gráfico N° 48: Visualización del marcador del partido.....	124
Gráfico N° 49: Despliegue de la información sobre pérdidas de documentos....	126
Gráfico N° 50: Información de la temperatura.....	127
Gráfico N° 51: Información inmediata del marcador del partido.....	129
Gráfico N° 52: Configuración del dispositivo.....	130
Gráfico N° 53: Desarrollo o compra del dispositivo.....	132
Gráfico N° 54: Uso del dispositivo como tesis de grado.....	133
Gráfico N° 55: Dispositivo diseñado con múltiples funciones en coliseos.....	135
Gráfico N° 56: Manejo del dispositivo.....	136

## **ABSTRACT**

In Ecuador in recent years the production of electronic boards did not have the expected growth. However, this reality can be changed by top professionals who are at present. With the implementation of this project is expected to provide the foundation, tools and information sufficient for technological growth and solidification device market electronic boards. The Ministry of Sport, public and private sports organizations, Sports Complex, the Ecuadorian Federation of Soccer, Football Teams and Leagues Barriales are more demanding sectors this product. Reason why, continuous improvement and current technological application is expected in the medium and short term make a quality product and the highest rate of growth in the electronics market. This is an electronic board for sporting events which includes temperature, clock, scoreboard, team name, a period and a banner for advertising, design and implementation of the product was carried out by the misinformation that exists in the development of the event sports. This research work consists of four chapters which discuss the need and feasibility of this project to prevent and eliminate all the errors that exist so far in football, volleyball and basketball for both amateur athletes.

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## CARRERA ELECTRÓNICA

### **TEMA:**

Diseño, Construcción e Implementación de un Tablero Electrónico con Transmisión Vía Inalámbrica para Eventos Deportivos en la Universidad Israel.

### **AUTOR**

Edgar Armando Toapanta Yambay

### **TUTOR**

M.SC. Fernando Andrade Vintimilla

### **RESUMEN**

En Ecuador durante los últimos años la producción de tableros electrónicos no tuvo el crecimiento esperado. Sin embargo esta realidad puede cambiar por los excelentes profesionales que se forman en la actualidad. Con la implementación del presente proyecto, se espera aportar las bases, herramientas e información suficiente para el crecimiento tecnológico del dispositivo y la solidificación del mercado de tableros electrónicos. El Ministerio del Deporte, instituciones deportivas privadas y públicas, Complejos Deportivos, la Federación Ecuatoriana de Fútbol, Equipos de Fútbol y Ligas Barriales son los sectores que más demandan este producto. Razón por lo que, con el mejoramiento continuo y la aplicación tecnológica actual se espera a mediano y corto plazo convertirlo en un producto de calidad y un índice de más alto crecimiento dentro del mercado electrónico. Se trata de un tablero electrónico para eventos deportivos el cual comprende de temperatura, reloj, marcador, nombre de equipos, periodo y un banner para publicidad, el diseño e implementación del producto se llevo a cabo por la desinformación que existe en el desarrollo del evento deportivo. El presente trabajo investigativo consta de cuatro capítulos que argumentan la necesidad y factibilidad del presente proyecto para evitar y eliminar todos los errores que existen hasta el momento en los partidos de fútbol, vóley y básquet tanto para aficionados como para los deportistas.

**DESCRIPTORES:** Tablero electrónico, deporte, microcontroladores, proyecto, dispositivos, circuitos, voltajes, corrientes, PICS, Universidad, comunicación.

# INTRODUCCIÓN

En Ecuador el desarrollo de empresas dedicadas al diseño e implementación de tableros electrónicos es limitado, sea por su estructura, economía o muy poca información desplegada sobre estos dispositivos electrónicos, como así lo demuestran las encuestas, entrevistas, páginas Web, revistas consultadas para el presente trabajo investigado.<sup>1</sup>

La falta de información acerca del diseño e implementación de tableros electrónicos es el principal obstáculo en el fortalecimiento del mercado sobre el cual se desarrollan estos dispositivos.

Por esta razón se requiere mayor espacio informativo en bibliotecas, sitios publicitarios, medios de comunicación, libros, páginas Web, etc. De esa manera solventar cualquier tipo de requerimientos e información que ayuden a la producción sobre estos dispositivos.

Esta situación se debe considerar para obtener tableros electrónicos de alta calidad capaces de interactuar al mismo tiempo sobre múltiples hechos reales ocurridos en un campo de juego y factores externos como temperatura o publicidad comercial.

El presente proyecto de investigación presenta la información referente al diseño, análisis e implementación de un dispositivo electrónico en el Coliseo de la Universidad Israel, de la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha y consta de las siguientes partes:

---

<sup>1</sup> <http://www.senplades.gob.ec/>

**Capítulo I:** Contextualización del problema de investigación en los niveles macro, meso y micro sustentados en el presente proyecto. Del mismo se deriva el análisis crítico, la prognosis, la formulación del problema, la justificación del proyecto, objetivos generales, específicos, y la metodología utilizada en la presente investigación.

**Capítulo II:** En lo referente al Marco Teórico, se describen conceptos generales, fórmulas, diagramas, tablas, gráficos, fundamentaciones filosóficas legales, hipótesis, señalamiento de variables, tipos de investigación, procesamiento, recolección de información que permita la sustentación, de resultados y objetivos definidos en la presente investigación.

**Capítulo III:** Se realiza el análisis e interpretación de datos a través de la verificación de hipótesis y resultados obtenidos en el proceso de diseño e implementación de la presente investigación.

**Capítulo IV:** Se derivan conclusiones y recomendaciones que ayuden a resolver debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades. También estará incluido el objetivo, justificación de la propuesta, factibilidades técnica, económica y financiera elementos que sustentan la presente investigación.

Para concluir, se añaden la Bibliografía y los Anexos.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1 TEMA

"Diseño, construcción e implementación de un tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos en la Universidad Israel"

### 1.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN CON LA QUE SE RELACIONA

La Unidad de Investigación, Innovación y Desarrollo (UIID) de la Universidad Israel (unidad encargada de articular y gestionar la producción científica, proyectos de innovación y desarrollo) manifiesta lo siguiente:

<sup>2</sup>La Constitución del Estado Ecuatoriano, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y el Plan Nacional para el Buen Vivir, *“establecen lineamientos que deben seguir las políticas y líneas de investigación e innovación tecnológica de las Instituciones de Educación Superior (IES)”*<sup>3</sup>.

Es así, que el artículo 8 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, establece que entre los fines de la Educación Superior esta el aportar al desarrollo del pensamiento universal, al avance de la producción científica y la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas.

<sup>4</sup>En el acápite 6.5 del Plan Nacional para el Buen Vivir, se indica que *“la Educación Superior y la investigación asociada a ella deben concebirse como un bien público en tanto su desarrollo beneficia a la sociedad en su conjunto, más allá de su usufructo individual o privado”*<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> <http://es.scribd.com/doc/58406334/Sistema-de-Investigacion-de-la-UNIDEC>

<sup>3</sup> <http://www.uisrael.edu.ec/index.php/lineas-investigacion/428-investigacion>

<sup>4</sup> <http://www.buenastareas.com/ensayos/Plan-Nacional-Del-Buen-Vivir/7690242.html>

<sup>5</sup> <http://es.scribd.com/doc/129656289/Plan-Nacional-Del-Buen-Vivir>

<sup>6</sup>Por otra parte, “la investigación que se realiza en las universidades debe transformarse en uno de los principales puntales de la transformación de la economía extractivista y primario exportadora que tiene actualmente el Ecuador”<sup>7</sup>

Por tanto, “la investigación científica, los proyectos de desarrollo e innovación deben jugar un papel preponderante en la solución de la problemática social e impulsar el desarrollo de nuestro país y del buen vivir de los ciudadanos; razón por lo que la Universidad Israel considera la producción científica generativa y aplicada, como a los proyectos de desarrollo e innovación parte preponderante de su misión en el desarrollo del país y del buen vivir”.<sup>8</sup>

SENPLADES, Institución encargada de promover la construcción de un nuevo modelo de desarrollo tecnológico en este contexto aprobó el documento “Política de Ciencia, Tecnología e Innovación” 2007 – 2010.<sup>9</sup>

Con el desarrollo sostenible social y económico del país, por medio de la asimilación, adaptación y generación de tecnologías en el área de las telecomunicaciones y sistemas informáticos, para los objetivos propuestos en el Plan del Buen Vivir, “define aéreas estratégicas; literal V y VI según documento del Programa Nacional e Innovación”.

***Literal V. Transformación de la educación superior y transferencia de conocimiento a través de ciencia, tecnología e innovación***

***Literal VI. Conectividad y telecomunicaciones para construir la sociedad de la información y el conocimiento***”.

De acuerdo al Plan Nacional del Buen Vivir en las relaciones empresas y la vida cotidiana de los ciudadanos ecuatorianos define:

---

<sup>6</sup> <http://www.uisrael.edu.ec/index.php/lineas-investigacion>

<sup>7</sup> [http://www.uisrael.ec/site/images/stories/docs/PLIDIT2011-2015-UIDIT\\_v2.0\\_lineas.pdf](http://www.uisrael.ec/site/images/stories/docs/PLIDIT2011-2015-UIDIT_v2.0_lineas.pdf)

<sup>8</sup> **Unidad de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (UIDIT)**

<sup>9</sup> <http://www.senplades.gob.ec/>

*“Las Telecomunicaciones son consideradas como una disciplina de la Ingeniería Electrónica que combina la tecnología y la ciencia, basados en principios científicos, para la creación y aplicación de tecnologías apoyándose en técnicas empíricas.”<sup>10</sup>*

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) señalan que el Ecuador debe formar parte de las redes mundiales y para ello se sugiere desarrollar lo siguiente: soluciones científicas y tecnológicas, aplicar el conocimiento a la innovación para impulsar metas y objetivos propuestos e iniciar el camino a una transformación con equidad y desarrollo basada en el impulso tecnológico.

Para definir las líneas de investigación, la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones establece la siguiente base teórica:

❖ **EPISTEMOLOGIA POSITIVISTA<sup>11</sup>**: Búsqueda de relaciones causales y leyes universales.

❖ **ENFOQUE METODOLÓGICO**: Emplea el enfoque cuantitativo y mixto (cuantitativo-cualitativo) con el estudio de comportamiento de tendencias, procesamiento estadístico de datos, partiendo de hipótesis, pasando por una metodología experimental, observación y predominando el método inductivo, enfocado a cuatro líneas de investigación:

1. Procesamiento digital de señales e imágenes en Comunicaciones e Ingeniería Biomédica.

2. Comunicaciones ópticas de alta velocidad.

---

<sup>10</sup>

[http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/ProgramaNacionalInnovacion/Programa\\_Nacional\\_de\\_Innovacion.pdf](http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/ProgramaNacionalInnovacion/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf)

<sup>11</sup>

<http://www2.ucsq.edu.ec/tecnica/>.

- Sistemas de transmisión
  - Comunicaciones ópticas
3. Internet y redes de nueva generación.
- Sistema telemáticos I y II
4. Redes inteligentes y servicios avanzados de telecomunicaciones
- Redes de Nueva Generación<sup>12</sup>

Con la finalidad de orientar la generación de un nuevo conocimiento, proyectos de desarrollo e innovación tecnológica, tanto a la comunidad científica como a los docentes y estudiantes de la Universidad Israel, la propia institución plantea las “*Políticas y Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (PLIDIT)*”, para el período 2011 – 2015.

Según la Subsecretaría de Investigación Científica de la SENESCYT - 2012, el presente proyecto se enmarca en **TIC`S 6**, que contiene áreas como: desarrollo de software, comunicaciones, redes e integración de sistemas<sup>13</sup>, identificándose con desarrollo e implementación de software a la solución de una problemática específica detallada a lo largo del presente documento.

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA<sup>14</sup>

La Universidad Tecnológica Israel es una Institución Educativa dedicada a la Educación Superior, sin fines de lucro, legalmente autorizada por el SENESCYT.

Su Campus ubicado al norte de la ciudad de Quito, y su sede principal en la Av. Orellana y 9 de Octubre, cuenta con un coliseo para el desarrollo de eventos

---

<sup>12</sup>

[http://www2.ucsg.edu.ec/tecnica/index.php?option=com\\_content&view=article&id=139&Itemid=183](http://www2.ucsg.edu.ec/tecnica/index.php?option=com_content&view=article&id=139&Itemid=183)

<sup>13</sup> [http://www.uisrael.ec/site/images/stories/docs/PLIDIT2011-2015-UIDIT\\_v2.0\\_lineas.pdf](http://www.uisrael.ec/site/images/stories/docs/PLIDIT2011-2015-UIDIT_v2.0_lineas.pdf)

<sup>14</sup> <http://www.uisrael.edu.ec>.

deportivos, dispone de carreras como; Ingeniería Electrónica y Digital, Ingeniería en Sistemas Informáticos, Ingeniería en Diseño Grafico, Ingeniería en Finanzas y Auditoria, Ingeniería Comercial, Ingeniería de Producción de Televisión y Licenciatura en Gastronomía.

A nivel general, los eventos deportivos en la actualidad se desarrollan en instalaciones como coliseos, canchas, estadios, complejos con sistemas electrónicos para registrar datos importantes de los acontecimientos que van ocurriendo durante la realización del evento.

Pero el coliseo de la Universidad Israel donde se realiza anualmente la práctica de eventos deportivos como vóley, básquet y futbol, carece de dispositivos electrónicos que permitan visualizar la información de marcadores en tiempo real y otros datos importantes como información de equipos participantes, temperatura, tiempo de juego, etc.

El control de los eventos en la actualidad se realiza en forma inapropiada con el uso de papel, utilizando marcadores que luego de pocos momentos se manchan o se borran los cuales dan un mal aspecto a la Universidad.

Una virtual posibilidad para solucionar lo anteriormente expuesto seria utilizar instrumentos electrónicos demasiado costosos pero su adquisición es difícil. Además, el acceso a la información de esos instrumentos tan caros es realmente muy limitada.

Lo expuesto justifica el análisis, diseño, desarrollo e implementación del presente proyecto que propone dispositivos a bajo precio. Esta aplicación electrónica ayudará a solucionar inconvenientes como mantener informados a los asistentes que acudan a estos eventos deportivos. Debido al diseño, e implementación se ahorraran recursos y espacio físico para la Universidad, igualmente proporcionará información de la temperatura ambiente, así como información o publicidad que podrá ser ingresada a través de un control remoto universal.

### 1.3.1 PROBLEMA PRINCIPAL

- La Universidad Tecnológica Israel no cuenta con un Tablero Electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos

### 1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

- No se cuenta con el Diseño de un Tablero Electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos
- No se cuenta con la Implementación de un Tablero Electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos
- No se conocen las pruebas de validación para el Tablero Electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos.

### 1.3.3 CONTEXTUALIZACIÓN (MACRO, MESO Y MICRO)

- **Macro**

La problemática a nivel mundial y el acceso a la información sobre el diseño e implementación de tableros electrónicos no son muy amplios. El Grupo Digisoft Empresa de Alicante España dedicada a la consultoría, distribución, venta y desarrollo de proyectos electrónicos para publicidad e información<sup>15</sup>, es una de las pocas empresas que proporciona información sobre estos productos.

La Baybor en 1971, lanzó a nivel mundial uno de los primeros marcadores electrónicos fabricados con lámparas, el cual fue patentado a nivel mundial, debido al uso del nuevo sistema que se utilizó en la fabricación de los displays

---

<sup>15</sup>

<http://www.rotuloselectronicos.net/marcadores-electronicos-deportivos.html>

numéricos, hecho que revolucionó el sector electrónico. El efecto se pudo comprobar por la reducción drástica del consumo eléctrico en estos dispositivos.

En la década de los 80 esta empresa sustituyó los leds de alta luminosidad, a raíz de estos éxitos tecnológicos la empresa obtuvo el reconocimiento internacional de clubes de todo el mundo, convirtiéndose así en el proveedor oficial de competiciones profesionales y múltiples eventos de categoría mundial.

En febrero – 2001, técnicos de la empresa presentan el primer modelo de marcador estándar de fútbol, el cual estaba alimentado de energía solar; durante el 2003 desarrollan un nuevo sistema informático llamado consola computer control, el cual registra, almacena y suministra toda la información de lo que pasa en ese partido como: tiempo real, parámetros, anotaciones, etc. Con este nuevo sistema las comunicaciones y transmisiones televisivas mejoran drásticamente<sup>16</sup>.

El éxito de todo esto hace que a nivel mundial Nichia Corporation desarrolle dispositivos electrónicos (oled). La Cyberlux, empresa reconocida a nivel mundial utiliza en sus Sistemas de Iluminación Híbridos (Orgánicos/Inorgánicos)<sup>17</sup>.

Cabe señalar que estos productos en la actualidad tienen costos demasiado altos en comparación a la distribución en sus propios países, lo que constituye gran ventaja, con respecto al costo final del producto producido en Ecuador.

- **Meso**

Luminatec es una de las empresas que desarrolla y distribuye tableros deportivos en Centro América utilizando alta tecnología con leds orgánicos Oled, los cuales proporcionan alta solución tecnológica. Por ello es una de las pocas

---

<sup>16</sup> <http://sportics.es/baybor-mas-de-50-anos-marcando-diferencias/>

<sup>17</sup> [http://www.lumtec.com.mx/Marcadores\\_electronicos\\_LED/LED\\_multideporte.html?clid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w](http://www.lumtec.com.mx/Marcadores_electronicos_LED/LED_multideporte.html?clid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w)

empresas que facilita información sobre el diseño e implementación de estos productos.<sup>18</sup>

El sector electrónico a nivel de Latinoamérica enfrenta múltiples, debilidades y amenazas en especial, la desinformación, sobre el diseño e implementación de estos productos, lo que hace que tengan costos demasiados altos en comparación a dispositivos de Europa, Estados Unidos y Canadá.

A medida del desarrollo tecnológico en Sudamérica esta realidad está cambiando debido a que empresas en países como Colombia, Perú, Brasil, Venezuela, Argentina, Chile, Bolivia y el propio Ecuador se han dedicado al diseño e implementación de estos productos, razón por lo que se espera tener un futuro muy prodigioso sobre estos productos.

- **Micro**

En Ecuador la Powertronics en la ciudad de Cuenca diseña una gama completa de marcadores electrónicos y tableros deportivos como los displays de dígitos luminosos utilizando leds de última generación para diferentes deportes como: vóley, fútbol, y básquet, aplicando la más moderna tecnología electrónica e inalámbrica. Lo que ha llevado a tener un alto reconocimiento por el Ministerio del Deporte, Entidades Deportivas, Ligas Barriales y Clubes Deportivos, productos que a futuro debe constituir en el eje de desarrollo económico, social y deportivo del Ecuador<sup>19</sup>.

El sector electrónico se encuentra concentrado en gran parte en las grandes ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca, y en empresas públicas como CNT EP y ETAPA EP y privadas Claro- Conecel, Movistar, o multinacionales como

---

<sup>18</sup>

[http://www.lumtec.com.mx/Marcadores\\_electronicos\\_LED/LED\\_multideporte.html?clid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w](http://www.lumtec.com.mx/Marcadores_electronicos_LED/LED_multideporte.html?clid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w)

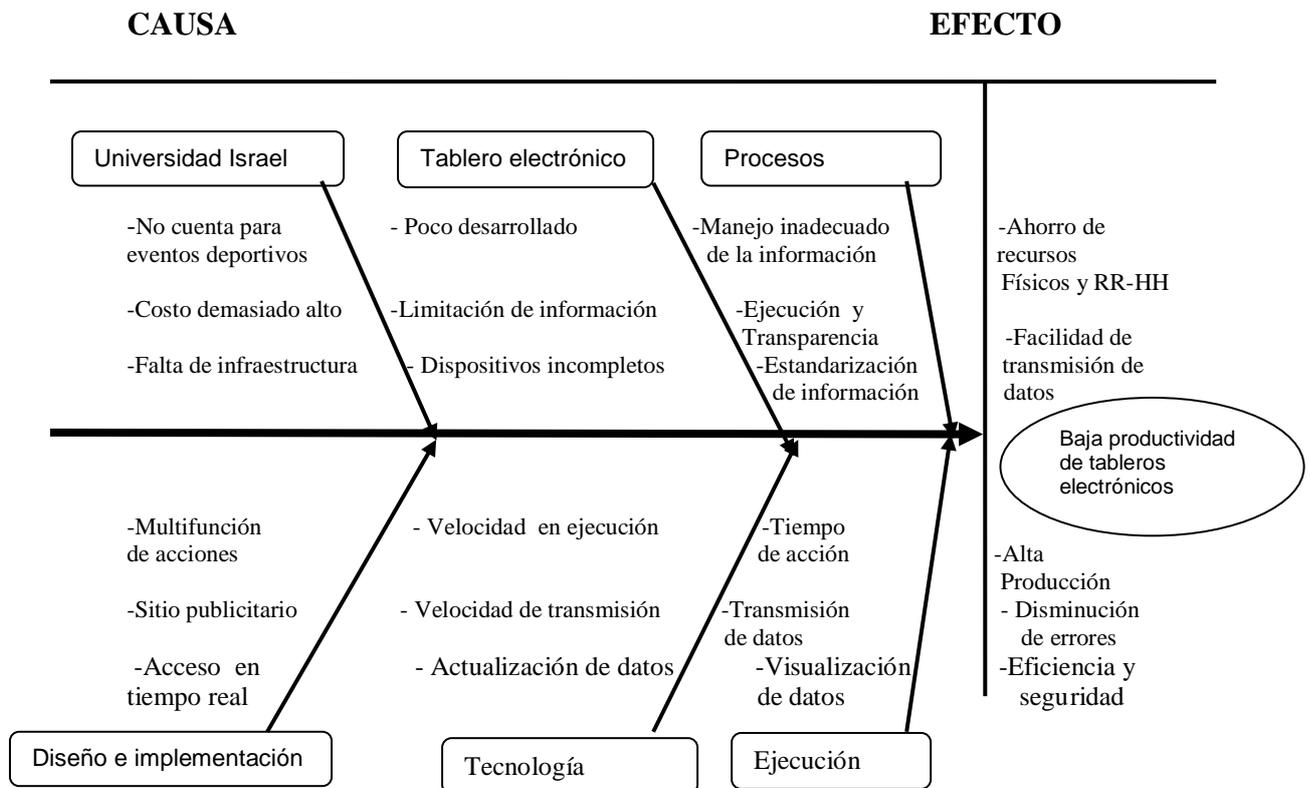
<sup>19</sup> <http://www.alamaula.ec/azuay/computadoras-electronica/marcadores-electronicos-multideportes/415687>

Sony e IBM, donde se pueden observar el gran cambio tecnológico sean por inversiones y equipamiento.

Así también dentro Consejo Superior de Educación (CONESUP), la electrónica es una de las carreras de mayor soporte y crecimiento ha sostenido en los últimos años.

El diseño e implementación de tableros electrónicos son pocos divulgados, por falta de información, manejo, implementación y diseño factores que no permiten desarrollar grandes diseños y altos procesos productivos. A pesar de esta problemática, se espera a corto plazo que la producción de estos productos logre gran desarrollo y solidez del mercado electrónico con el objetivo de contribuir al desarrollo del país.

### 1.3.4 ANALISIS CRÍTICO (DIAGRAMA DE ISCHIKAWA)



**Gráfico N° 1:** Diagrama de causa efecto Ishikawa

**Fuente:** Recuperado de <http://www.monografias.com/diagrama-de-causa-efecto>

- **Relación causa efecto**<sup>20</sup>

La principal problemática que enfrenta el diseño e implementación de estos productos electrónicos es la poca producción que existente en el país, debido a la limitada información existente en la actualidad. El volumen de producción es limitado y afecta el costo final del producto y la insatisfacción de los usuarios que utilizan estos dispositivos al realizar su actividad deportiva dentro de la Universidad.

### **1.3.5 PROGNOSIS**

Con el diseño e implementación del tablero electrónico tendremos usuarios y protagonistas satisfechos porque pueden solventar inmediatamente cierta duda o contratiempo que tuvieran en el transcurso del partido.

La implementación del dispositivo creará más confianza entre sus integrantes sobre cualquier suceso dentro del campo de juego por su capacidad demostrativa.

Con el desarrollo del dispositivo la Universidad Israel, podrá generar espacios publicitarios en tiempo real, contribuyendo con ello solventar cualquier novedad que suceda en ese momento con los asistentes y espectadores presentes en el evento.

---

<sup>20</sup>

### **1.3.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

Objeto de estudio: Tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica.

Tópicos convergentes y complementarios al eje investigativo: modos de transmisión, tipos de comunicación, circuitos, elementos electrónicos, modos de programación de PICS, sincronización de información, sistemas integrados, enlaces e integración de datos, dinámica de las comunicaciones.

El tablero electrónico estará configurado a las necesidades que la Universidad requiera principalmente en los eventos deportivos que ejecuta anualmente, asimismo estará instalado inmediatamente en el coliseo de la Universidad de esa manera solventar toda la desinformación existente en la actualidad.

La estandarización de datos que acepta el banner publicitario está acorde a la capacidad posible para almacenar en la memoria RAM, de 256 caracteres, a la hora del ingreso de datos. Además acepta mayúsculas utiliza letra Arial, tiene un alcance de aproximadamente 8 metros y los símbolos que acepta el dispositivo son el punto, el guion medio y el abecedario completo.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Teórica**

El diseño y la construcción del tablero electrónico con mando inalámbrico incentivan la producción de tecnologías para realizar el control a distancia usando Microcontroladores. Dicha tecnología puede tener diferentes aplicaciones y esta investigación genera información, conclusiones y recomendaciones que sirvan de material teórico de apoyo para futuros proyectos.

La implementación de tableros electrónicos permite mejorar la imagen tecnológica de la Universidad al proyectarse eventos de carácter deportivo, además evita confusiones en cuanto a marcador y tiempo de juego, generalmente controlados por un recurso humano de la Universidad.

Con este proyecto también se optimizó la información sobre un evento de este tipo promocionado por la Universidad o por cualquier empresa que contrate el uso de la franja publicitaria que esta acoplada al producto diseñado e implementado.

#### **1.4.2 Social**

La demanda de la Universidad para el uso del dispositivo propuesto por parte de la comunidad, personal operativo, administrativo y estudiantil beneficiará a la optimización de recursos, permitirá solventar problemas como el grado de injerencia en otras entidades al solicitar de sus instalaciones para desarrollar esta actividad.

El diseño e implementación del tablero electrónico presta información rápida y oportuna para solventar cualquier tipo de requerimiento que el usuario solicite como publicidad o acciones que sucedan dentro de un campo de juego.

#### **1.4.3 Técnica**

El presente proyecto implementado se ha propuesto de acuerdo al análisis y la desinformación investigada al desarrollar la actividad deportiva en la Universidad.

Con el producto diseñado e implementado se plantea nuevas alternativas directamente vinculados a solventar la presente problemática existente al realizar esta actividad, por medio de una metodología apropiada la misma que será resuelto a través del control de toda la información ocurrida en ese momento.

#### **1.4.4 Económica**

Un dispositivo electrónico como este permitirá a la Universidad Israel optimizar un ahorro considerable de recursos, mejorar el desarrollo de sus eventos deportivos y proyectar así a una imagen tecnológica de progreso y reconocimiento en la sociedad.

### **1.5 METODOLÓGICA: INVESTIGACIÓN Y SISTEMA**

En primera instancia se utilizó la investigación de campo para evaluar hechos y factores sobre la problemática en el diseño e implementación de tableros electrónicos. A través de encuestas y entrevistas realizadas a los alumnos de la Universidad Israel se puso obtener la información necesaria para sustentar el problema de investigación.

En la fase inicial se utilizó la investigación documental, revisión y recopilación de información basado en el análisis e interpretación de fuentes bibliográficas, datos necesarios para el diseño del producto.

En la fase del diseño se requirió una investigación de tipo documental, utilizando el método de análisis y síntesis para determinar y evaluar los resultados de los datos, así también se encuentran diferentes tipos de diagramas esquemáticos, físicos, y bloques, para esto se utilizó las técnicas de procesamiento de datos.

En la fase de implementación y pruebas se utilizó el método de investigación deductivo, el análisis y la observación para evaluar y determinar si el producto cumple con todas las características definidas en la fase inicial de diseño.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo General**

- Diseñar, construir e implementar un tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos en la Universidad Israel.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar un tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos.
- Implementar un tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos.
- Pruebas de validación del tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Según los autores Alexandra Patricia Calvopiña y Víctor Hugo Chizaiza (2006), en tema “*Construcción de un Tablero Electrónico utilizando técnicas de comunicación alternativas aumentativa para niños con parálisis cerebral y/o retardo mental de grado leve o moderado*” concluyen en la necesidad del uso de un teclado y una conexión encascada para la transmisión con el tablero electrónico.

Según Torres (2012), en tema “*Diseño e Implementación de un marcador electrónico controlado por radio frecuencia*” concluye en el uso de radio frecuencia como medio de enlace de transmisión.

Según antecedentes investigados sobre el Diseño, e Implementación de tableros electrónicos Lumtec S.A. Empresa Mexicana “*dedicada a la fabricación, venta, distribución de pantallas electrónicas de **Leds** y equipo audiovisual*” **establece:** que el uso de esta tecnología consume el 92% menos que las lámparas incandescentes de uso doméstico común y el 30% menos que la mayoría de las lámparas fluorescentes y tiene una duración de hasta 20 años y un costo menor del 200% comparado con las lámparas fluorescentes convencionales, en el gráfico N°2 y gráfico N° 3 se observa alguno de estos modelos.<sup>21</sup>



Gráfico N° 2: Modelo SB-6-I/E-LV3-F medidas: 120 x 80 x 4.9 cm

Fuente: Recuperado de [info@lumtec.com.mx](mailto:info@lumtec.com.mx)

---

21

[http://www.lumtec.com.mx/Marcadores\\_electronicos\\_LED/LED\\_multideporte.html?gclid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w](http://www.lumtec.com.mx/Marcadores_electronicos_LED/LED_multideporte.html?gclid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w)



**Gráfico N° 3:** Displays Toma turnos, Sistemas Integrales **Gestión de turnos de espera**

**Fuente:** Recuperado de [info@lumtec.com.mx](mailto:info@lumtec.com.mx)

Con base a la información recopilada sobre el diseño e implementación de tableros electrónicos de sitios Web, libros y bibliotecas, se establece que la Nichia Corporation es una de las empresas que ha desarrollado leds de luz blanca con eficiencia luminosa de 150 lm/W, utilizando para ello una corriente de polarización directa de 20 miliamperios (mA).

Estableciendo en una ventaja con otras fuentes de luz en términos de rendimiento que es de 1,7 veces superior a la lámpara fluorescente de (90 lm/W), otra ventaja de estos dispositivos son las prestaciones de color que es de aproximadamente 11,5 veces de una lámpara incandescente de 13 lm/W, y una eficiencia incluso más alta que la lámpara de vapor de sodio de alta presión de 132 lm/W, considerada como una de las más eficientes fuentes de luz producto que a corto plazo se podrá encontrar en nuestro país<sup>22</sup>.

Todas las Universidades anualmente tienen sus eventos deportivos, como la Universidad Israel cuando realiza la semana deportiva. Al no contar con la infraestructura visual necesaria para llevar a cabo con éxito estos eventos deportivos, y al no cumplir con los requerimientos que los estudiantes solicitan, genera limitaciones en la consecución exitosa de dichos actos.

<sup>22</sup>

[http://www.lumtec.com.mx/Marcadores\\_electronicos\\_LED/LED\\_multideporte.html?clid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w](http://www.lumtec.com.mx/Marcadores_electronicos_LED/LED_multideporte.html?clid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w)

Por ello es conveniente desarrollar esta aplicación electrónica, la cual ayudará a solventar inconvenientes y cumplir los objetivos definidos en la fase inicial de diseño.

## **2.2 FUNDAMENTACIONES**

### **2.2.1 Teórico**

La presente investigación estará enfocada al uso de las distintas tecnologías relacionadas a los microcontroladores, fundamentada sobre tópicos convergentes y complementarios como modos de transmisión, tipos de comunicación, circuitos, elementos electrónicos, modos de programación de PICS, sincronización de información, sistemas integrados, enlaces e integración de datos, dinámica en las comunicaciones, factores contribuyentes a la mejora de la productividad y del diseño del producto.<sup>23</sup>

El eje de investigación se enmarca en los PICS porque son los dispositivos que hacen funcionar todo el tablero. Estará orientado a solucionar problemas relacionados con el diseño e implementación del tablero electrónico, analizar propiedades, eventos, estructuras, enlaces de comunicación y recepción de datos.

Por ello es invocado a desarrollar dispositivos electrónicos inteligentes y al uso de una tecnología avanzada, con el fin de crecer en eficiencia y producción, factores que a corto plazo será la base primordial para convertirse en un mercado solido y competitivo en tableros electrónicos en el Ecuador.

- **Tecnológico**

El avance tecnológico es el sustento principal en el desarrollo del presente trabajo investigativo, mediante el cual se pudo solventar problemas, identificar y comprobar causales de funcionamiento, definir respuestas y sincronizar datos para definir la mejor propuesta en el análisis y desarrollo del proyecto.

---

<sup>23</sup> <http://www.senplades.gob.ec/>

- **Psicopedagógica**

En el presente proyecto se encontró con un paradigma crítico mismo que analizará, evaluará, factores como la falta de información y la escasa productividad en el manejo, diseño e implementación de tableros electrónicos en el Ecuador.

### 2.2.2 Legal<sup>2425</sup>

La presente investigación estará amparada en la Leyes y Reglamentos de la Constitución Política de la República del Ecuador en la que establece lo siguiente<sup>26</sup>.

A partir del 20 de Octubre - 2008 el Sistema de Educación Superior (SES) tiene un nuevo marco constitucional y que en su parte sustantiva dice:

**Art. 350.-** El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista, la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo, difusión de los saberes y culturas; la construcción de soluciones a los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

El nuevo sistema de la Constitución Política del Ecuador -2008 denominado “Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales”, es coordinado por la SENACYT (organismo del Estado Ecuatoriano) y adscrito a la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). En estos días se debate la posibilidad de crear una Súper Secretaria adscrita a la Presidencia de la República que integre Ciencia y Tecnología con la Educación Superior cuyos objetivos establece:<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> <http://www.senplades.gob.ec/>

<sup>25</sup> SENACYT (2009), Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas Ecuador –2009

<sup>26</sup> [http://informaticapdummies.blogspot.com/2012\\_05\\_01\\_archive.html](http://informaticapdummies.blogspot.com/2012_05_01_archive.html)

<sup>27</sup> <http://www.senacyt.gob.ec/>

- Desarrollar y promover la investigación científica, la innovación y la transferencia de tecnología, en atención a las áreas estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo.
- Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
- Impulsar la transversalidad de la ciencia y tecnología.
- Facilitar la incorporación de la transferencia del conocimiento y tecnología hacia los procesos productivos.
- Alinear a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales u organismos adherentes, a la actividad en ciencia y tecnología con finalidades y objetivos sociales para el buen vivir.
- Lograr la convergencia en las acciones de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales.
- Construir un proceso de gestión y el uso de los recursos con orientación a resultados y rendición de cuentas.
- Identificar y establecer líneas y fuentes de financiamiento que permitan el sostenimiento institucional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales.

En este contexto, se aprobó el documento “Política de Ciencia, Tecnología e Innovación” 2007 – 2010, en el que se sostiene:<sup>28</sup> Que la ciencia y la tecnología, el conocimiento derivado y aplicado en innovación, deben impulsar sus metas y objetivos propuestos e iniciar el camino a una transformación con equidad basada en el impulso tecnológico, y en cinco grandes áreas de prioridad nacional como son:<sup>29</sup>

- **Agricultura Sostenible** como prioridad y estrategia de seguridad y soberanía alimentaria.

---

<sup>28</sup>SENPLADES (2009), Proyecto de Ley de Educación Superior Asamblea Nacional (2008), Constitución de la República del Ecuador

<sup>29</sup>SENACYT (2007), Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

- **Manejo Ambiental** para el desarrollo encaminado hacia la reactivación, recuperación y el uso sustentable de la biodiversidad.
- **Fomento Industrial y Productivo** para satisfacer la demanda nacional y para competir en los mercados internacionales, con base en el conocimiento, incluyendo la petroquímica y la biotecnología
- **Energías Alternativas Renovables** para sustituir la generación Térmica.
- **Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)** para vincular al Ecuador a las redes mundiales y desarrollen soluciones científicas – tecnológicas.

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

### 2.3.1 CIRCUITERÍA DE TEMPORIZACIÓN<sup>30</sup>

Los Microcontroladores usan señales de temporización llamadas reloj que proveen una diferencia de tiempo para la ejecución del programa. Esta señal determinan en qué momento los datos deben ser escritos o leídos en la memoria, así como provee la sincronía con otros dispositivos conectados al microcontrolador.

- **Circuitos osciladores.-** Dispositivos que permiten realizar una función determinada de reloj dentro de los microcontroladores, existen diferentes tipos de osciladores<sup>31</sup>.
- **Oscilador.-** Dispositivo capaz de convertir una corriente continúa en corriente que varía de forma periódica en el tiempo, dependiendo de la forma que tenga la onda estas oscilaciones pueden ser senoidales, cuadradas o triangulares.

<sup>30</sup> [http://perso.wanadoo.es/luis\\_ju/pic/pic02.html](http://perso.wanadoo.es/luis_ju/pic/pic02.html)

<sup>31</sup> <http://arquitecturaencomputadoras12.blogspot.com/>

- **Oscilador externo.-** Genera externamente cualquier señal cuadrada periódica, que puede ser la fuente en la unidad de temporización del microcontrolador, el cual deberá cumplir con las especificaciones del ciclo de trabajo, tiempos de flancos positivos y negativos así como niveles de entrada<sup>32</sup>. Dependiendo de la aplicación se puede utilizar cuatro diferentes tipos de reloj<sup>33</sup>.
  - RC. Oscilador con resistencia y condensador.
  - XT. Cristal.
  - HS. Cristal de alta velocidad.
  - LP. Cristal para baja frecuencia y bajo consumo de potencia<sup>34</sup>.
- **Oscilador r/c.-** Amplificador de ganancia negativa compuesta por una realimentación estructurada, y una sección RC en escala de tercer orden. Esta red de realimentación introduce un desfase de 180° para ser concordante con la ganancia negativa del amplificador que introduce a su vez otro desfase de 180°<sup>35</sup>.
- <sup>36</sup>**Oscilador por cristal.-** Dispositivo que en su realimentación incluye un resonador piezoeléctrico; siendo su característica principal es su estabilidad de frecuencia y pureza de fase, proporcionada por el resonador.

Con referencia a la frecuencia es estable frente a variaciones de tensión de alimentación; cuyo valor típico va de 0.005% a 25 °C, con un margen de error entre 0 a 70 °C; cuya temperatura depende del resonador que exista dentro del dispositivo. Estos dispositivos admiten también un pequeño ajuste de frecuencia, por lo que

<sup>32</sup><http://seguridadycomunicacionespasto.blogspot.com/2011/07/el-plc16c84-esta-fabricado-en.html>

<sup>33</sup><http://es.scribd.com/doc/99250753/Oscilador>

<sup>34</sup>[www.webelectronica.com.ar](http://www.webelectronica.com.ar)

<sup>35</sup><http://daqcircuitos.net/index.php/generadores-de-senales/oscilador-por-cambio-de-fase>

<sup>36</sup><http://es.scribd.com/doc/99250753/Oscilador>

utiliza un condensador en serie con el resonador, el cual permite aproximar a la frecuencia ideal de resonancia serie paralelo del dispositivo.

- **Sensores.**<sup>37</sup>.- Dispositivo capaz de recibir y medir variables de instrumentación y transformar a variables físicas cuyas características principales son; rango de medida, presión, linealidad, sensibilidad, rapidez y resolución.
- **Tipo de sensores**<sup>38</sup>.- Debido al avance tecnológico éstos dispositivos pueden ser; de temperatura, deformación, fuerza, torque, presión, flujo - caudal, nivel, desplazamiento, lineal, angular, posición, velocidad, aceleración, vibraciones, sonido, luz, magnéticos, proximidad, humedad, químicos, etc.<sup>39</sup>

### 2.3.2 TEMPORIZADORES Y CONTADORES.<sup>40</sup>

<sup>41</sup>Son los dispositivos que permiten medir períodos de tiempo entre eventos, generar temporizaciones y conteo de pulsos, los mismos que llegan a la entrada del reloj de esta forma se puede considerar un efecto ideal para su correcto funcionamiento. Si la fuente de conteo es el oscilador interno el microcontrolador es común que no tenga un pin asociado, en este caso trabaja como temporizadores. Mientras la fuente de conteo es externa, tiene asociado un pin configurado como entrada, conocido como modo contador<sup>42</sup>.

Los temporizadores es uno de los periféricos más utilizados en los microcontroladores y usados en muchas tareas como; medición de frecuencia, implementación de reloj y trabaja en forma conjunta con otros periféricos<sup>43</sup>.

---

<sup>37</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>

<sup>38</sup> <http://www.importronic.net/sensores.htm>

<sup>39</sup> <http://daqcircuitos.net/index.php/generadores-de-senales/oscilador-por-cambio-de-fase/106-oscilador-por-cambio-de-fase>

<sup>40</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

<sup>41</sup> <http://blogmicrocontroladores.blogspot.com/2009/09/temporizadores-y-contadores.html>

<sup>42</sup> <http://blogmicrocontroladores.blogspot.com/2009/09/temporizadores-y-contadores.html>

<sup>43</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

Es frecuente que un microcontrolador común tenga incorporado más de un temporizador/contador e incluso algunos tengan arreglos de contadores asociado alguna interrupción. El tamaño típico de los registros de conteo es de 8 y 16 bits, así como se puede encontrar dispositivos que tengan solo temporizador de un sólo tamaño, pero si con más frecuencia y/o con los dos tipos de registro de conteo.

- **Contador<sup>44</sup>**.- Circuito secuencial capaz de realizar el conteo de pulsos que recibe de la entrada y almacena datos utilizando código binario o BCD, el mismo que está construido a partir de puertas lógicas y flip-flop.
- **Clasificación de contadores.**- Los contadores pueden ser; síncronos y asíncronos, según su sentido de conteo puede ser, ascendentes o descendentes, y según la cantidad de números que pueden contar son binarios o BCD<sup>45</sup>.
- **Registro de desplazamiento<sup>46</sup>**.- Configuración circuital que se utiliza para convertir flujo de datos en forma serial o paralelo

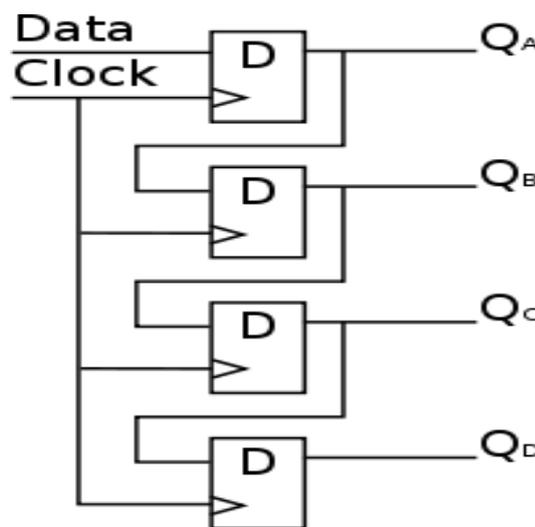


Gráfico N° 4: Registro desplazamiento

Fuente: Recuperado [http://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_de\\_desplazamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_desplazamiento)

<sup>44</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Contador>

<sup>45</sup> <http://microcontroladores-josafat.blogspot.com/>

<sup>46</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_de\\_desplazamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_desplazamiento)

- **Tipos de registros de desplazamiento**<sup>47</sup>

Los registros de desplazamiento dependiendo de la entrada y la salida se clasifican en; serie-serie, paralelo-serie, serie-paralelo y paralelo-paralelo.

- **Serie-serie.**- Dispositivo que se utiliza como líneas de retardo digitales en áreas de sincronización en donde sólo la entrada del primer flip-flop y la salida del último son accesibles externamente.

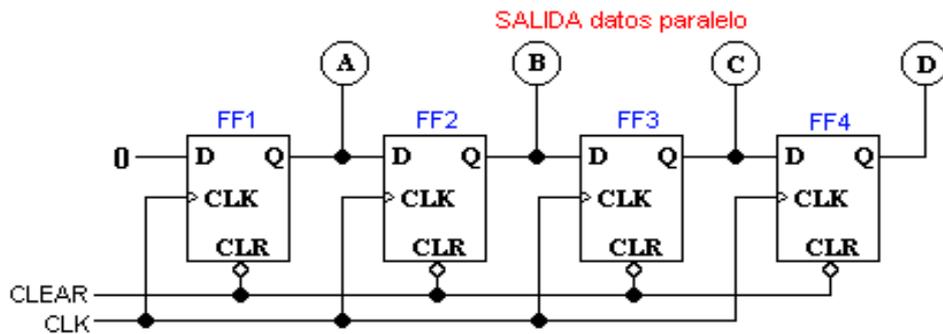


Gráfico N° 5: Registro de desplazamiento carga serie

Fuente: Recuperado [http://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_de\\_desplazamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_desplazamiento)

- **Paralelo-serie.**-Dispositivos donde son accesibles a todas las entradas de los flip-flop y a una sola salida.

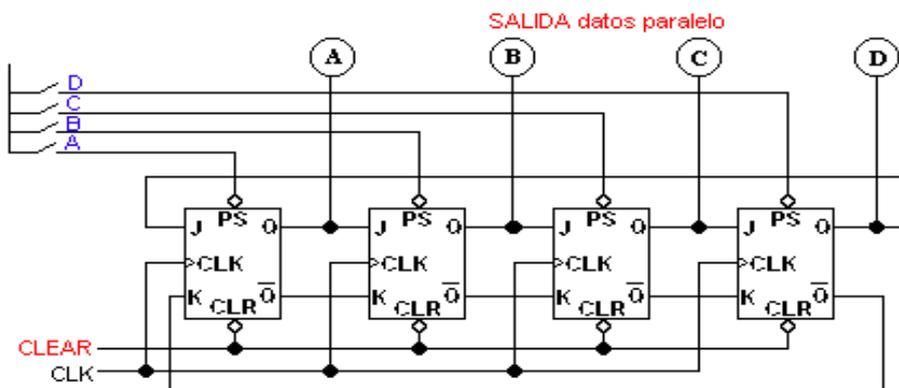


Gráfico N° 6: Registro de desplazamiento carga paralelo

Fuente: Recuperado [http://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_de\\_desplazamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_desplazamiento)

<sup>47</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Registro\\_de\\_desplazamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_desplazamiento)

- **Serie-paralelo.**-Dispositivo que se emplea para convertir datos serie en paralelo o viceversa, en donde son accesibles las salidas de todos los flip-flop, a cambio de una sola entrada del primero.
- **Paralelo-paralelo.**- Configuración que utiliza cálculos aritméticos donde son accesibles las entradas como las salidas.

### 2.3.3 CONVERTOR ANALÓGICO/DIGITAL <sup>48</sup>

Dispositivos que trabajan con señales analógicas, y las cuales deben ser convertidas a forma digital, por lo que varios de estos microcontroladores ya tienen incorporados un conversor A/D, el cual es utilizado para tomar datos de varias entradas las mismas que son seleccionadas mediante un multiplexor.

Las resoluciones más frecuentes son 8 y 10 bits, aunque en la actualidad existen microcontroladores con conversores de 11 y 12 bits, pero para mayor resolución se utiliza conversores A/D externos<sup>49</sup>

Los conversores A/D es uno de los dispositivos más reconocidos en el campo de los microcontroladores, los cuales que permiten realizar varias funciones como; medición, temperatura, voltaje, luminosidad, entre otros diferentes PICS que ya tienen incorporados esté dispositivo, siendo esta la característica principal de estos dispositivos fabricados por Microchip<sup>50</sup>.

### 2.3.4 MICROCONTROLADOR<sup>51</sup>

Dispositivos que poseen en su interior toda una arquitectura semejante al computador, sean estos; CPU, Memorias, Circuitos de Entrada y Salida.

Además de estos elementos descritos poseen todas las herramientas necesarias para que el procesador interno realice todas las funciones de control que le son ordenadas, en el gráfico N° 7 se observa un modelo estos dispositivos.

<sup>48</sup><http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

<sup>49</sup><http://ahxen.blogspot.com/>

<sup>50</sup>[http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/Polilibros/P\\_terminados/SisDig2-Ses/UMD/Unidad%20V/Informacion/52c.htm](http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/Polilibros/P_terminados/SisDig2-Ses/UMD/Unidad%20V/Informacion/52c.htm)

<sup>51</sup>

<http://microcontroladores-josafat.blogspot.com/>

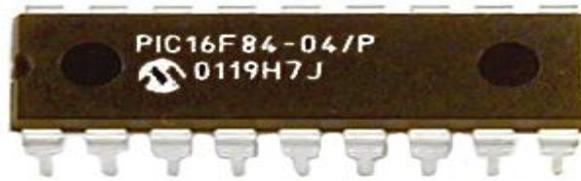


Gráfico N° 7: Microcontrolador<sup>52</sup>

Fuente: Recuperado <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

- **Arquitectura de los Microcontroladores.-** Todo microprocesador o Microcontrolador en su parte interna está constituido de dos tipos de arquitectura Von Neumann y Harvard<sup>53</sup>.
  - <sup>54</sup>**Arquitectura Von Neumann.-** En este tipo de arquitectura el mismo que tiene un sólo bus llamado de sistema, a través del cual se comunica y controla la Unidad Central de Proceso (CPU), la comunicación con las memorias y equipos periféricos, como se observa en el gráfico N° 8.<sup>55</sup>

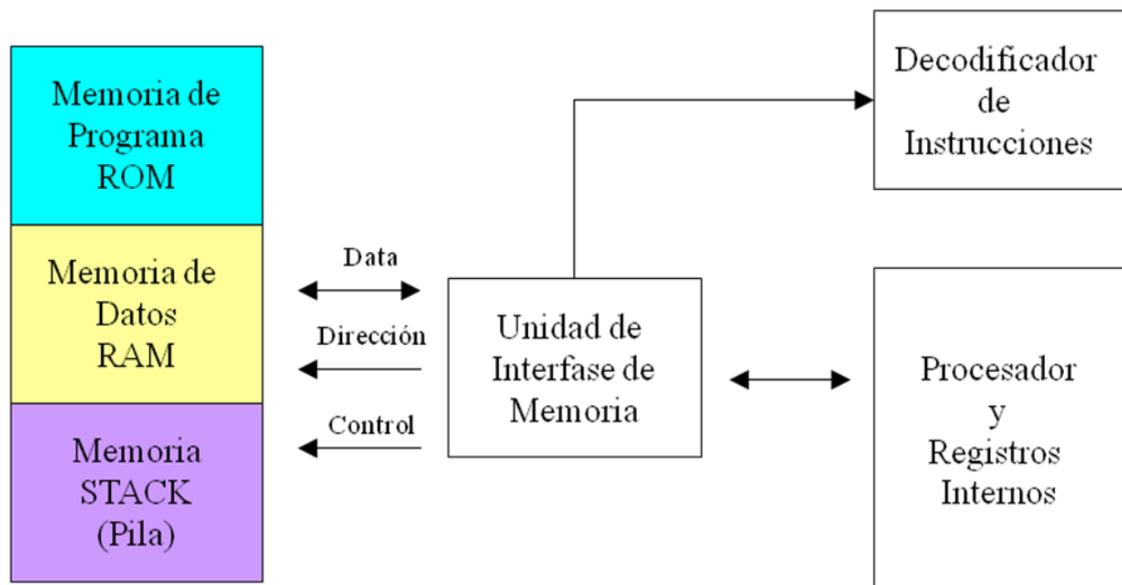


Gráfico N° 8: Arquitectura Von Neumann

Fuente: Recuperado <http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

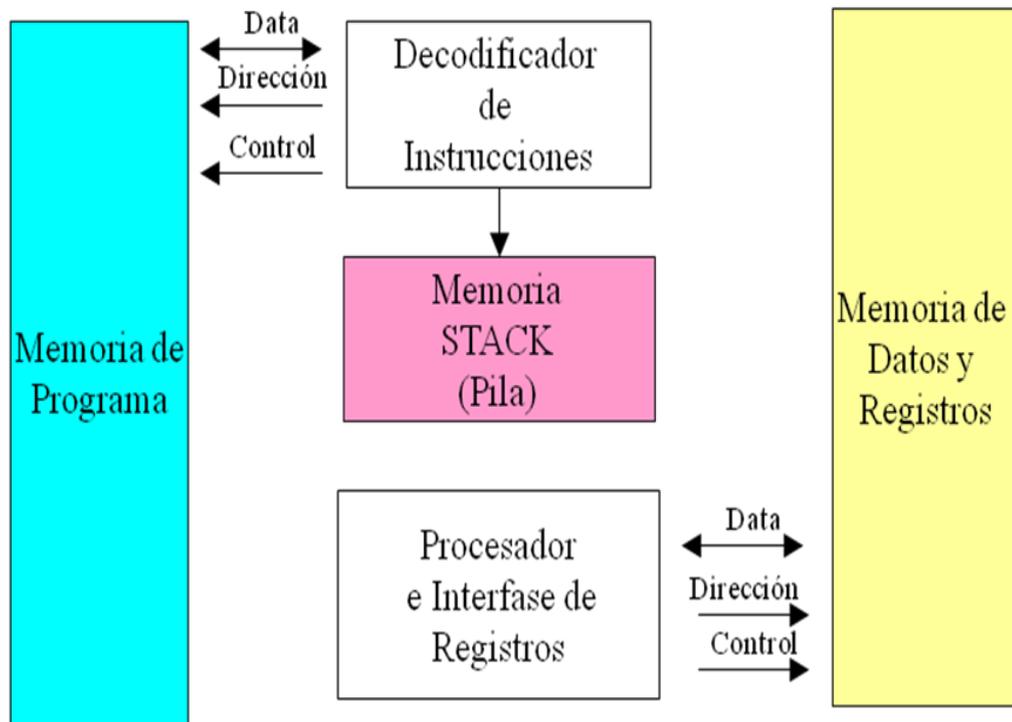
<sup>52</sup><http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

<sup>53</sup><http://usuarios.multimania.es/sfriswolker/pic/uno.htm>

<sup>54</sup><http://freskiss.blogspot.com/2010/02/resumen-de-la-actividad-3.html>

<sup>55</sup><http://freskiss.blogspot.com/2010/02/resumen-de-la-actividad-3.html>

- **Arquitectura Harvard.-** Esta arquitectura establece que deben existir buses independientes para las memorias de programa y de datos, lo que hace que sea más eficiente y eficaz al momento de la ejecución de los programas<sup>56</sup>



**Gráfico N° 9:** Arquitectura Harvard<sup>57</sup>

**Fuente:** Recuperado <http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

Además de estas arquitecturas el microcontrolador está estructurado de partes y elementos agrupados en un solo dispositivo.

<sup>58</sup>Entre los elementos más importantes de un microcontrolador encontramos al Procesador o CPU (Unidad Central de Proceso), Memoria RAM que sirve para almacenar los datos, Memoria de programa tipo ROM/EPROM/EEPROM/Flash, Líneas de E/S las cuales se utiliza para comunicarse con el mundo exterior y distintos módulos que sirven para el control

<sup>56</sup><http://trabajoscbtis189.blogspot.com/>

<sup>57</sup><http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

<sup>58</sup><http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

de periféricos sean éstos; temporizadores, puertos serie paralelo, conversores analógico/digital, conversores digital/analógico, y generador de impulsos de reloj los cuales permiten sincronizar el funcionamiento de todo el sistema.<sup>59</sup>

- **Partes de un Microcontrolador.-** En el gráfico N°10 se observa las partes de cómo está compuesto un microcontrolador como son: lógica de control, memoria de programa, memoria de datos, ALU, puertos A, B.<sup>60</sup>



Gráfico N° 10: Partes de Microcontrolador<sup>61</sup>

Fuente: Recuperado <http://www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml>

- **Lógica de control.-** Es el conjunto de operaciones lógicas y estructuras de control, el cual determina la coordinación y el orden de ejecución de las instrucciones de un programa.<sup>62</sup>
- **Memorias.-** Dentro de los microcontroladores existen dos tipos de memorias; sean de instrucciones y de datos los cuales están integrados en el propio del circuito integrado. Una parte debe ser no volátil (donde la información que fue anteriormente grabada se pierde por el flujo de corriente) y esta es de tipo ROM, la cual se destina al programa de

<sup>59</sup> <http://es.scribd.com/doc/68969355/Manual-2>

<sup>60</sup> <http://electronicacr.blogspot.com/2009/09/unidad-aritmetico-logica-alu.html>

<sup>61</sup> <http://www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml>

<sup>62</sup> [http://perso.wanadoo.es/luis\\_ju/pic/pic01.html](http://perso.wanadoo.es/luis_ju/pic/pic01.html)

<sup>63</sup> [http://computoint.blogspot.com/2012\\_04\\_01\\_archive.html](http://computoint.blogspot.com/2012_04_01_archive.html)

instrucciones que gobierna la aplicación, y una memoria de tipo RAM, volátil, que se destina para el almacenamiento de las variables y los datos.<sup>64</sup>

- **Memoria de programa.**-Dispositivo en el cual permite escribir ordenes, instrucciones para que el CPU las ejecute.
- **Memoria de datos.**- Son dispositivos de poca capacidad, por lo que sólo debe almacenar las variables y los cambios de información que produzcan en el transcurso del programa. Como sólo existe un programa activo, no requiere guardar una copia del mismo en el dispositivo, debido a que ejecuta directamente desde la memoria ROM de programa, además de esto es un tipo de memoria volátil, en los que los datos permanecen en la memoria mientras exista alimentación para que ejecute nuevamente la instrucción.<sup>65</sup>
- **Tipos de memorias.**-Los microcontroladores utiliza varios tipos de memorias como; RAM, ROM, PROM, OTP, EPROM, EEPROM, FLASH, entre otras, de acuerdo a la tecnología y los requerimientos de las aplicaciones que esté ejecutando.
- **Unidad Aritmético Lógica ALU<sup>66</sup> ( Arithmetic Logic Unit).**- Es uno de los elementos del que está compuesto el microcontrolador, la Unidad Central de Procesos (CPU) unidad en la cual se puede realizar un conjunto de operaciones aritméticas básicas como (resta, suma, división y multiplicación) y de operaciones lógicas como (OR, NOT, AND)<sup>67</sup>.

Uno de estos elementos está el dispositivo de adición, el mismo que permite realizar las operaciones aritméticas y los registros que contiene a los

---

<sup>64</sup><http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

<sup>65</sup><http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

<sup>66</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Unidad\\_aritm%C3%A9tica\\_l%C3%B3gica](http://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_aritm%C3%A9tica_l%C3%B3gica)

<sup>67</sup><http://abrilmarzo.wikispaces.com/arquitectura+de+la+alu>

operandos y a los resultados parciales así como a los resultados finales y por último los elementos de control de cálculo que dirige y controla las operaciones.<sup>68</sup>

Mientras que la Unidad de Control se encarga de enviar a la ALU las órdenes que debe realizar y esta a su vez se encarga de transportar los resultados obtenidos.

De esta manera, la Unidad de Control envía las acciones a realizar, a la ALU para que esta a su vez procese los datos y los resultados quedan en el registro de salida de la ALU, desde dónde serán transportados por otros mecanismos.

- **Registros.**-Espacio de memoria muy reducido utilizado por cualquier microcontrolador los cuales permiten tomar los datos para ejecutar varias operaciones que debe realizar el resto de los circuitos del procesador o microcontrolador. Los registros sirven para almacenar los resultados de la instrucción previamente ejecutada, además de esto cumple con una instrucción de cargar datos desde la memoria externa y/o almacenarlos en ella.<sup>69</sup>
  
- **Puertos<sup>70</sup>.**- Interfaz por el cual diferentes tipos de datos pueden ser enviados y recibidos; el mismo que puede ser físico, oh a nivel de software, de esta forma permitir la transmisión de datos entre diferentes ordenadores
  - **Puertos de Entrada y Salida<sup>71</sup>.**-Es la principal función de los pines que posee la cápsula del microcontrolador, el mismo que soporta líneas de E/S, a través del cual permite comunicar al computador interno con los distintos periféricos exteriores y los controladores periféricos que

---

<sup>68</sup> <http://electroniacr.blogspot.com/2009/09/unidad-aritmetico-logica-alu.html>.

<sup>69</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador#Registros>

<sup>70</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Puerto\\_%28inform%C3%A1tica%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_%28inform%C3%A1tica%29)

<sup>71</sup> <http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

posee cada modelo diferente de un microcontrolador de esta forma proporcionar el soporte necesario a las señales de entrada, salida y control<sup>72</sup>.

Todos los microcontroladores destinan algunos de sus pines para soportar líneas de E/S de tipo digital. Por lo general estas líneas son agrupadas de ocho en ocho formando diferentes tipos de puertos.

Las líneas digitales de los puertos pueden configurarse como entrada o como salida cargando un 1 ó un 0 en el bit correspondiente de un registro destinado a su configuración, para esto existen diferentes tipos de puertos<sup>73</sup>.

- **Tipos de puertos.-** Son medios que se utiliza de acuerdo a la aplicación implementada, así como la tecnología que poseen cada uno de ellos, entre los cuales están; puerto serial, puerto PCI (Peripheral Component Interconnect, PCI-express (3ra generación I/O), puerto de memoria, puerto de rayos infrarrojos, puerto USB, y dispositivos instalados automáticamente.
- <sup>74</sup>**Funciones especiales de los microcontroladores**<sup>75</sup>.- Debido al avance tecnológico ciertos microcontroladores están integrados con ciertas funciones especiales que difieren de los demás como:
  - Conversores análogo a digital (A/D)
  - Temporizadores programables (Timer`s)
  - Interfaz serial RS-232
  - Memoria EEPROM
  - Salidas PWM

---

<sup>72</sup><http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>

<sup>73</sup><http://www.slideshare.net/RUDEROCKER/55228710-manualmicrosypanalla>

<sup>74</sup><http://masqueuncircuitopic.blogspot.com/2012/09/programacion-del-pic.html>

<sup>75</sup><http://r-luis.xbot.es/pic1/pic01.html>

- Frecuencias de operaciones
- Empaquetamiento (8 a 68 pines)
- Técnicas de interrupciones.
- **Periféricos**<sup>76</sup>.- Dispositivos en cuyas salidas están reflejadas los pines del microcontrolador, entre los que con mayor frecuencia se utiliza están diferente clases de periféricos como; periféricos de entrada, salida, almacenamiento, y de comunicación, de esta forma trabajar en forma conjunta o enviar y recibir información.<sup>77</sup>
- **Lenguaje de máquina.**- Es un sistema de código directamente interpretable por un circuito micro programable, como es el microprocesador o microcontrolador de una estación de trabajo.

### 2.3.5 PICS<sup>78</sup>

Dispositivo construido por Microchip Technology Inc. Varios de estos dispositivos están diseñados para el nuevo UCP (micro controlador procesador) de 16 bits, mismo que permite transferir el código de un ordenador hacia los PICS de manera instantánea, usando un programador como dispositivo de grabación.<sup>79</sup>

<sup>80</sup>Para el puerto ICSP se usa los pines RB6 y RB7 como reloj y datos, mientras que el MCLR sirve para activar el modo programación aplicando un voltaje de 13 voltios.

Muchos de estos dispositivos complejos están integrado en el mismos dispositivo en el PICS pre programado acoplado como interfaz, de esta manera enviar las órdenes hacia el PIC que desea programar.

---

<sup>76</sup><http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

<sup>77</sup><http://www.monografias.com/cgi-bin/jump.cgi?ID=117730>

<sup>78</sup>[http://adriancbtis195.blogspot.com/2011/02/historia-de-los-pics\\_24.html](http://adriancbtis195.blogspot.com/2011/02/historia-de-los-pics_24.html)

<sup>79</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC)

<sup>80</sup><http://www.moddear.com.ar/foro/showthread.php/4-Que-son-los-PIC>

- **Tamaño de palabra**<sup>81</sup>.- Bytes que permiten romper sistemas de seguridad enviadas por el microcontrolador, todos los PICS excepto los dsPIC microcontroladores avanzados de señales digitales. Según la arquitectura, programación y/o aplicaciones, manejan datos en partes de 8 bits, debido a éstos se llaman microcontroladores de 8 bits. A diferencia de la mayoría de las UCPs, el PIC usa arquitectura harvard por lo que el tamaño de las instrucciones puede ser distinto a la palabra de datos<sup>82</sup>.
- **Programación de los PIC.**<sup>83</sup>.- La mayoría de PICS que Microchip distribuye incorporan ICSP (In Circuit Serial Programming, programación serie incorporada), o LVP (Low Voltage Programming, programación a bajo voltaje), características que permiten programar al PIC directamente en el circuito destino.
- **Herramientas de Programación**<sup>84</sup>.- Este tipo de software cuenta con distintas herramientas para programación, tanto en software como hardware, las mismas que ayudan para un buen soporte y desarrollo de los microcontroladores, siendo los más utilizados<sup>85</sup>.
  - PICStart Plus (puerto serie y USB)
  - Promate II (puerto serie)
  - MPLAB PM3 (puerto serie y USB)
  - ICD2 (puerto serie y USB)
  - PICKit 1 (USB)
  - IC-Prog 1.06B
  - PICAT 1.25 (puerto USB2.0 para PICS y Atmel)
  - WinPic 800 (puerto paralelo, serie y USB)

<sup>81</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC)

<sup>82</sup><http://www.moddear.com.ar/foro/showthread.php/4-Que-son-los-PIC>

<sup>83</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC)

<sup>84</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC)

<sup>85</sup><http://www.moddear.com.ar/foro/showthread.php/4-Que-son-los-PIC>

- PICKit 2 (USB), PICKit 3 (USB)
- Terusb1.0, Eclipse (PICS y AVR's. USB).
- **Características<sup>86</sup>**.- En la mayoría de los actuales PICS vienen incorporados de una amplia gama de mejoras en la parte de hardware, las cuales se detalla a continuación:<sup>87</sup>
  - Núcleos de UCP de 8/16 bits con arquitectura harvard modificada
  - Memoria Flash y ROM disponible desde 256 bytes a 256 kilobytes
  - Puertos de E/S (de 0 a 5,5 voltios)
  - Temporizadores de 8/16 bits
  - 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 I<sup>2</sup>C, SPI, y I<sup>2</sup>S
  - Memoria EEPROM interna con duración hasta un millón de ciclos de lectura/escritura
  - Periféricos de control de motores
  - Soporte de interfaz USB
  - Soporte de controlador Ethernet

<sup>86</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC)

<sup>87</sup> <http://www.monografias.com/cgi-bin/jump.cgi?ID=117730>

- Soporte de controlador CAN
- Soporte de controlador LIN.
- Soporte de controlador Irda (estándar físico en la forma de transmisión y recepción de datos por rayos infrarrojo).<sup>88</sup>
- **Formato de las instrucciones.**- El formato de todas las instrucciones para estos PICS es de la misma longitud. Así todas las instrucciones de los microcontroladores de gama baja tienen una longitud de 12 bits, la gama media tienen 14 bits y la gama alta tienen 16, 32 y 64 bits. Esta característica es muy ventajosa en la optimización de la memoria de instrucciones el cual facilita sustancialmente la construcción de ensambladores y compiladores actuales<sup>89</sup>.
- **Gama de PICS<sup>90</sup>.**- Según el avance tecnológico, la Microchip construye diferentes modelos de microcontroladores orientados a suplir con todos los requerimientos de cada proyecto, los mismos que pueden ser de; 4, 8, 12, 14, 16, 32, y 64 bits. De esa forma, permite adaptarse a las necesidades de los usuarios.

Así por ejemplo los dispositivos de la gama pequeña son diseñados en especial para aplicaciones de control de personal, sistemas de seguridad y dispositivos de bajo consumo entre los cuales están receptores y transmisores de señales<sup>91</sup>.

Gama baja o básica PICS de recursos limitados, pero con una de las mejores relaciones en costo y presentación, dispositivos que están encapsuladas con 18 y 28 pines alimentados a una tensión de 2,5 V y con 33 instrucciones, el

---

<sup>88</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Irda>.

<sup>89</sup> [www.microchip.com](http://www.microchip.com)

<sup>90</sup> <http://www.webring.org/hub/picmicro?w=1360:rh=http%3A%2F%2Fwebring%2Ecom%2Fpeople%2Fdv%2Fvaldezda%2Fmicrocontroladores%2Ffam%2Ehtm;rd=1>

<sup>91</sup> <http://www.monografias.com/trabajos34/microcontroladores-genericos/microcontroladores-genericos.shtml>

formato consta de 12 bits, no admite ningún tipo de interrupción ni de pila (zona de memoria que se encuentra separada tanto de la memoria de programa como la de datos)<sup>92</sup>.

La gama media, la más variada y completa de los PICS. Abarca modelos con encapsulado desde 18 hasta 68 pines que contienen distintas opciones de integrar periféricos.

La gama alta son dispositivos que disponen de diferentes cualidades como; velocidad, costo, facilidad de uso, arquitectura abierta, segmentación, formato de instrucciones, juegos de instrucciones, interrupciones vectorizadas, lo que hace diferente a los demás.<sup>93</sup>

### 2.3.6 INTERFAZ DE USUARIO

Es el medio por el cual el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo o computadora, comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo, facilita encender y utilizar este dispositivo.

### 2.3.7 COMUNICACIÓN

Medio de comunicación que sirve para transmitir información de un punto a otro, utilizando una combinación binaria, para esto existen dos formas de comunicación, serie y paralelo.

- **Comunicación serie y paralelo.-** La comunicación en serie es el tipo de comunicación mucho menor que la comunicación paralela, debido a su tipo de transmisión que utiliza bit a bit, esta es su ventaja principal la menor cantidad de hilos para la transmisión y comunicación, que puede extender a mayor distancia.

---

<sup>92</sup> <http://perso.wanadoo.es/pictob/micropic.htm>

<sup>93</sup> <http://www.monografias.com/trabajos34/microcontroladores-genericos/microcontroladores-genericos.shtml>

En la comunicación paralela los datos se obtienen a través de 4 hilos, siendo su ventaja principal la transferencia de datos a gran velocidad, pero a su vez el inconveniente principal para su transmisión porque necesita un cable por cada bit de dato, lo cual dificulta su diseño.

- **Modos de comunicación**<sup>94</sup>.- Existen dos tipos de comunicación síncrono y asíncrono.
- **Comunicación Sincrónica.**- Forma de comunicación que utiliza un microcontrolador, a más de la línea para la transmisión de datos necesita otra línea que contenga pulsos de reloj, éstos a su vez indica cuando un dato es válido o no.
- **Comunicación Asíncrona.**- Medio que no necesita pulsos de reloj para la transmisión en lugar de esto utiliza mecanismos de transferencia a tierra o voltajes diferenciales, donde la duración de cada bit es determinada por la velocidad de transmisión de datos la que debe especificar entre los dos equipos previamente definidos.

### 2.3.8 MODO DE TRASMISIÓN DE DATOS<sup>95</sup>

- **Tipos de modo de transmisión.**- De acuerdo a la tecnología y al tipo de aplicación que se realice, se utiliza diferentes tipos de modos de transmisión de datos, como son; simplex, half- dúplex, full-dúplex, full-full-dúplex. Dentro de los microcontroladores los más utilizados son, modo de transmisión half- dúplex y full-dúplex.
  - **Half-dúplex.**- Transmisión que puede ocurrir en ambos sentidos pero no al mismo tiempo.

---

<sup>94</sup> Sistemas de comunicaciones electrónicas, W. Tomasi, Ed. Pearson Educación.

<sup>95</sup> Micro controladores PIC

- **Full-dúplex.**-La transmisión puede ocurrir en ambos sentidos y al mismo tiempo, una estación puede transmitir y recibir simultáneamente.
- **Trasmisión infrarrojos.**- Se lleva a cabo mediante transmisores/ receptores que modulan luz infrarroja no coherente. Este tipo de transmisión puede atravesar diferentes obstáculos como paredes lo que otros medios de transmisión como radios frecuencias y microondas no realiza<sup>96</sup>

### 2.3.9 TABLERO ELECTRÓNICO VÍA INALÁMBRICA

Sus inicios se dan desde tiempos antiguos, con la utilización de marcadores de madera, cartulinas, y otros elementos, que sirvieron como medio de transporte de información en una actividad deportiva. Debido al desarrollo tecnológico aparecen la implementación de nuevos dispositivos aplicados a la electrónica, como visualizadores, LCDS, displays y los tableros electrónicos.

Un tablero electrónico está constituido de distintos elementos como pantallas de video, informadores, marcador electrónico, matriz de leds, conjunto de displays en otros. Consta con una gran variedad de tamaños, colores, configuraciones, múltiples efectos, visualización de textos y gráficos, acompañados de mensajes dinámicos.

Según el desarrollo de diferentes plataformas tecnológicas la comunicación inalámbrica es un sistema de comunicación que sirve para múltiples funciones utilizando Protocolo de aplicaciones Inalámbricas sea vía TCP/IP, telefónica, inalámbrica, y un fácil manejo y programación.

---

<sup>96</sup> Comunicaciones y redes de computadoras 6<sup>ta</sup> Edición William Stallings

### 2.3.10 TIPOS DE PICS

Para el uso de los microcontroladores existe diversidad de dispositivos con diferente tecnología entre los que se describe a continuación.

- **PIC16F877A**<sup>97</sup>.- Se trata de un microcontrolador con características generales diferentes que los distinguen de otras familias, algunas de estas diferencias se detalla a continuación.
- Arquitectura hardware
- Tecnología RISC
- Tecnología CMOS
- Set de instrucciones reducido tipo RISC
- Soporta comunicación serial
- Amplia memoria para datos y programa
- Velocidad de ejecución
- Voltajes de operación (desde 2.5 hasta 6 v)
- Frecuencia de operación (20 Mhz)<sup>98</sup>

<sup>99</sup>Cada una de estas características determina para tener un registro y un control eficiente sobre todas en las variables que intervienen en el proceso de un proyecto para el cual se utilizó este microcontrolador. En el siguiente gráfico N° 11 se puede observar la configuración de los pines del cual está compuesto el PIC 16F77A.

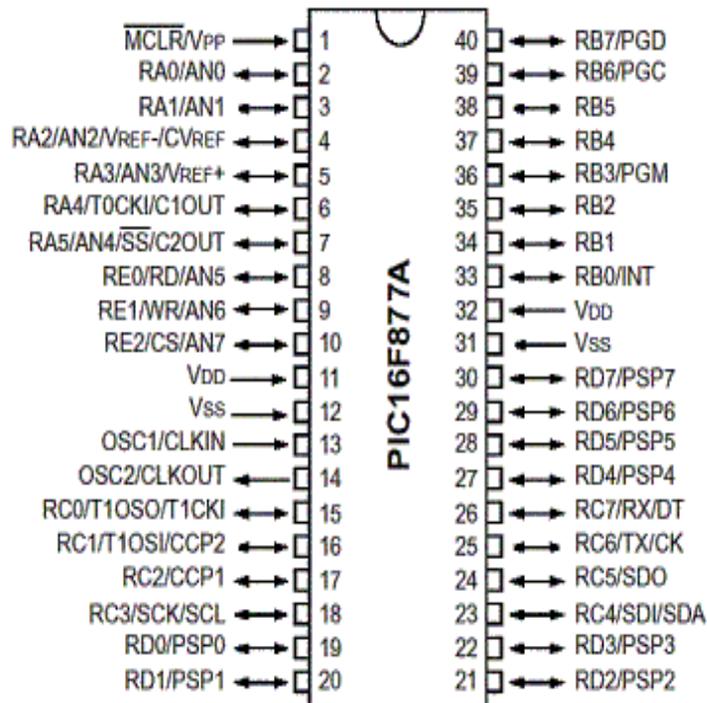
---

<sup>97</sup> [http://derbytimer.com/diy/images/PIC16F77A\\_sm.gif](http://derbytimer.com/diy/images/PIC16F77A_sm.gif).

<sup>98</sup> <http://www.bricogeek.com/shop/205-pic-16f877a-20mhz-8k.html>

<sup>99</sup> <http://ahxen.blogspot.com/>

### PDIP (40 pin)



**Gráfico N° 11:** Configuración física de la distribución de los pines

**Fuente:** Recuperado <http://www.bricogeek.com/shop/205-pic-16f877a-20mhz-8k.html>

<sup>100</sup>El mercado comercial ofrece una variedad tecnológica de estos dispositivos, siendo el PIC 16F877A el más utilizado en la actualidad, esto se debe a su diversidad de ventajas que ofrecen con respecto a los otros microcontroladores tanto en capacidad de memoria, potencia, funcionalidad, sincronización y transferencia de datos.

Rango de voltaje	EPROM	ROM	FLASH
Estándar	C :4.5 a 6v	CR: 4.5.a 6v	F: 4.5 a 6v
Extendido	LC:2.5 a 6v	LCR: 2.5 a 6v	LF: 2.5 a 6v

**Tabla N° 1:** Rangos de voltaje estándar y extendido

**Fuente:** Recuperado <http://www.bricogeek.com/shop/205-pic-16f877a-20mhz-8k.html>

<sup>100</sup> <http://es.scribd.com/doc/61267355/choper-de-frenado>

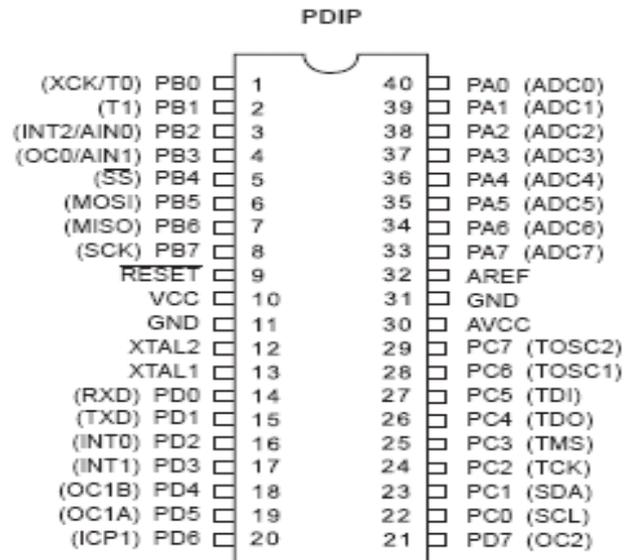
Datos	PIC16F873A	PIC16F874A	PIC16F876A	PIC16F877A
Frecuencia de operación	DC-20Mhz	DC-20Mhz	DC-20Mhz	DC-20Mhz
Reset	POR, BOR (PWRT, OST)			
Programa memoria flash 14 bits	4K	4K	8K	8K
Memoria de datos (bytes)	192	192	368	368
Memoria de datos EEPROM (bytes)	128	128	256	256
Interrupciones	14	15	14	15
Puertos I/O	Ports, A,B,C	Ports, A,B,C,D,E	Ports, A,B,C	Ports, A,B,C,D,E
Timers	3	3	3	3
Comparación de paquetes y módulos (PWM)	2	2	2	2
Comunicación serial	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART
Comunicación paralelo	-	PSP	-	PSP
Modulo analógico/digital 10 bit	5-Input channels	8-Input channels	5-Input channels	8-Input channels
Comparadores analógicos	2	2	2	2
Set de instrucciones	35 instrucciones	35 instrucciones	35 instrucciones	35 instrucciones
Los paquetes	28-Pin PDIP 28-Pin SOIC 28-Pin SSOP 28-Pin QFN	40-Pin PDIP 44-Pin PLCC 44-Pin TQFP 44-Pin QFN	28-Pin PDIP 28-Pin SOIC 28-Pin SSOP 28-Pin QFN	40-Pin PDIP 44-Pin PLCC 44-Pin TQFP 44-Pin QFN

**Tabla N° 2:** Comparación de la familia de PICS 16F8XXX<sup>101</sup>

**Fuente:** Recuperado <http://www.bricogeek.com/shop/205-pic-16f877a-20mhz-8k.html>

- **PICS ATMEGA 16 40 PINES.-** Dispositivo basado en simulaciones de tecnología CMOS, de 2k bytes de memoria y de una arquitectura RISC que ejecuta en un sólo ciclo de reloj cada una de sus instrucciones, en el gráfico N°12 se observa la configuración física de cada uno de los pines del cual está compuesto este dispositivo.

<sup>101</sup>[www.DatasheetCatalog.com](http://www.DatasheetCatalog.com)



**Gráfico N° 12:** Configuración física de los pines de distribución

**Fuente:** Recuperado [http://www.datasheetcatalog.com/datasheets\\_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml](http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml)

Después de la investigación realizada y la escasa de demanda del producto dentro del mercado comercial se determinó que este dispositivo defiere con diversas características de los demás principalmente en el lenguaje de programación lo que hace muy complejo su utilización, en la tabla N° 3 se observa las características eléctricas, temperatura y voltaje de este dispositivo.<sup>102</sup>

Rango de operatibilidad	Características eléctricas , temperatura y voltaje
Temperatura que opera	-55 C a +125 °C
Temperatura de almacenamiento	-65°C a +150°C
<b>Voltaje en cualquier pin excepto el reset</b>	
Voltaje con respecto a la Tierra	-1.0V a VCC+0.5V
Voltaje en el reset con respecto a la Tierra	-1.0V a +13.0V
Máximo el voltaje de operación	6.0 V
Corriente de DC por I/O Pin	40.0 mA
DC VCC Actual y los pines GND	200.0 mA

**Tabla N° 3:** Características eléctricas

**Fuente:** Recuperado [http://www.datasheetcatalog.com/datasheets\\_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml](http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml)

<sup>102</sup>[http://www.datasheetcatalog.com/datasheets\\_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml](http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml)

Velocidad (Mhz)	Suministro de poder	Código solicitado	Paquete	Rango de operación	
8	5.5v	2.7-	ATmega16L-8AC	44A	Comercial (0 °C a 70 °C)
			ATmega16L-8AC	40P6	
			ATmega16L-8AC	44M1	
		4.5-5.5v	ATmega16L-8AI	44A	Industrial (-40 °C a 85 °C)
			ATmega16L-8PI	40P6	
			ATmega16L-8MI	44M1	
16	4.5-5.5v	4.5-5.5v	ATmega16-16AC	44A	Comercial (0 °C a 70 °C)
			ATmega16-16PC	40P6	
			ATmega16-16MI	44M1	
		4.5-5.5v	ATmega16-16AI	44A	Industrial (-40 °C a 85 °C)
			ATmega16-16PI	40P6	
			ATmega16-16MC	44M1	

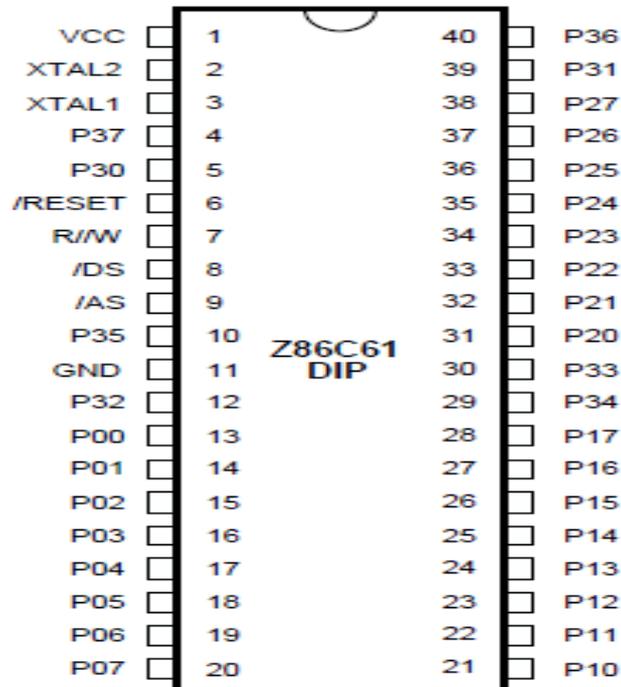
**Tabla N° 4:** Características técnicas de operación<sup>103</sup>

**Fuente:** Recuperado [http://www.datasheetcatalog.com/datasheets\\_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml](http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml)

- **PIC Z86C61/62/96 CMOS Z8®<sup>104</sup>.**- Microcontrolador apropiado para aplicaciones de alto rendimiento compuesto de 16 Kbyte de memoria ROM y 256 bytes para uso general lo que ofrecen; rápida ejecución, eficaz uso de memoria, sofisticadas interrupciones, alta capacidad bit por bit de input/output, fácil sistema del hardware/software, además tiene 52 pines de entrada y de rendimiento. En el gráfico N° 13 se observa la configuración física y la distribución de cada uno de estos pines.

<sup>103</sup><http://www.atmel.com>

<sup>104</sup>[www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com)



**Gráfico N° 13:** Configuración física de los pines de distribución

**Fuente:** Recuperado [http:// www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com)

Después de un análisis tecnológico se determinó que existe una escasa distribución de este dispositivo dentro del mercado nacional, así también cuenta con un complejo nivel de programación, lo que hace difícil su utilización.

Simbología	Descripción	Mínimos	Máximos	Unidades
V <sub>CC</sub>	Suministro de Voltaje	-0.3	+7.0	v
T <sub>STG</sub>	Almacenamiento de Temperatura	-65	+150	c
TA	Temperatura ambiente de operación			

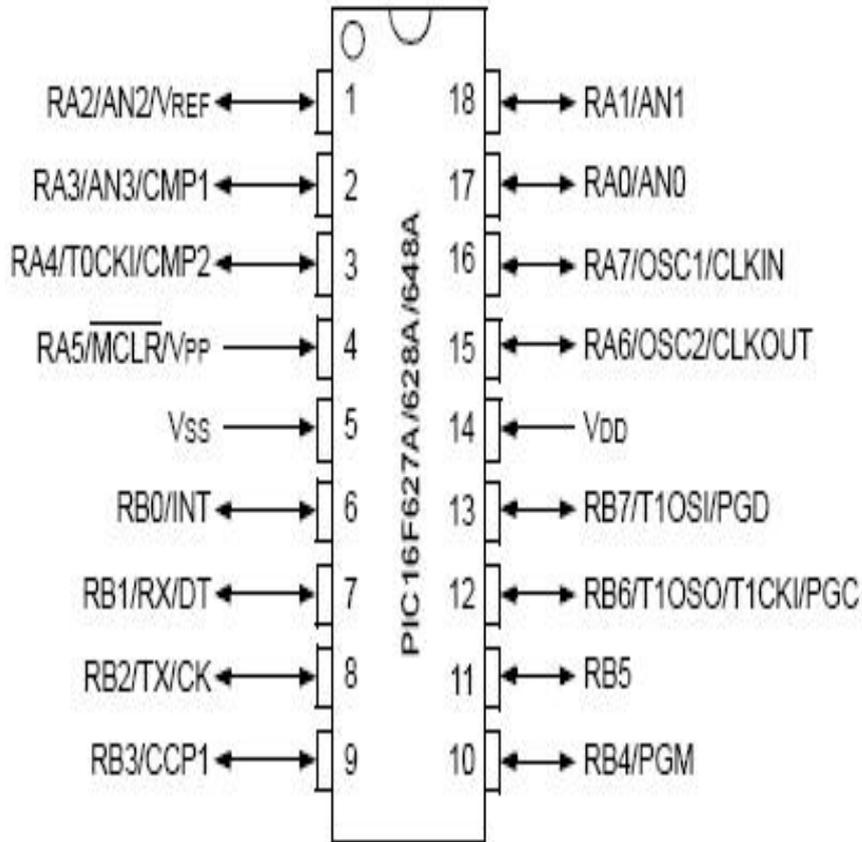
**Tabla N° 5:** valores máximos y absolutos

**Fuente:** Recuperado [http:// www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com)

- **PIC 16F628A<sup>105</sup>**.- Microcontrolador con 16 pines de salida, y un núcleo de pila reforzado, con múltiples fuentes de interrupciones externas e internas, 2 kbyte de memoria, fácil manejo de programación, potente reducción de

<sup>105</sup><http://www.datasheetcatalog.com>

consumo de corriente y voltaje, el cual permite ser un dispositivo apropiado para la parte de texto dentro del proyecto de grado, en el gráfico N° 14 se observa la configuración física de los pines del dispositivo.



**Gráfico N° 14:** Configuración física de los pines

**Fuente:** Recuperado <http://www.datasheetcatalog.com>

La alta comercialización de este dispositivo, no presenta ninguna dificultad al momento de la adquisición dentro del mercado tecnológico.

Dispositivo	Memoria de programa	Memoria de datos		I/O	CCP (PWM)	USART	Comparación	Timers 8/16 bit
	Flash (palabra)	SRAM (bytes)	EEPROM (bytes)					
PIC16F627A	1024	224	128	16	1	Y	2	2/1
PIC16F628A	2048	224	128	16	1	Y	2	2/1
PIC16F648A	4096	256	256	16	1	Y	2	2/1

**Tabla N° 6:** Especificaciones técnicas de la familia de los PIC16F627/28/48<sup>a</sup>

**Fuente:** Recuperado <http://www.datasheetcatalog.com>

Descripción	Rangos de operación
Bajo temperatura ambiente	-40 a +125 °C
Temperatura de almacenamiento	-65 a +150 °C
Voltaje de salida Vdd con respecto a Vss	-0.3 a +6.5 V
Voltaje de salida en MCLR yRA4 con respecto a Vss	-0.3 a +14 V
Voltaje de salida en todos los pines con respecto a Vss	-0.3 a Vdd +0.3 V
Potencia total de disipación	800 mW
Corriente máxima de salida Vss en los pines	300 mA
Corriente máxima de entrada Vdd en los pines	250 mA
Alerta de corriente de entrada, abierto ( $V_i < 0$ o $V_i > V_{dd}$ )	$\pm 20$ mA
Alerta de corriente de salida, cerrado ( $V_o < 0$ o $V_o > V_{dd}$ )	$\pm 20$ mA
Corriente máxima de E/S interna por algunos pines de I/O	25 mA
Corriente máxima de E/S de la fuente por algunos pines de I/O	25 mA
Corriente máxima interna combinado en los puertos PORTA y PORTB	200 mA
Corriente máxima externa combinado en los puertos PORTA y PORTB	200 mA

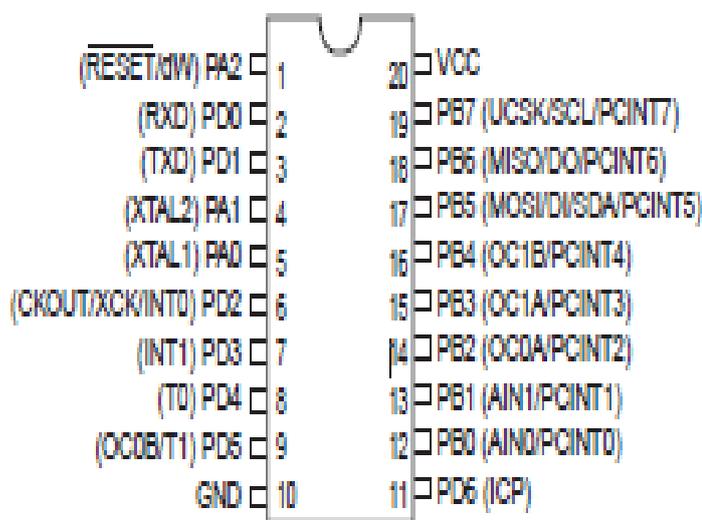
**Tabla N° 7:** Especificaciones eléctricas

**Fuente:** Recuperado <http://www.datasheetcatalog.com>

- **PIC ATTINY2313<sup>106</sup>**.- Dispositivo electrónico compuesto de arquitectura RISC, 2k bytes en sistema programable, 128 bytes EEPROM, 128 bytes SRAM, bajo ahorro de volumen de registro y por contar con una tecnología AVR sustenta a una colección llena de programa y desarrollo del sistema, en el gráfico N° 15 se observa la configuración física de los pines del dispositivo.

<sup>106</sup><http://datasheet.octopart.com/ATTINY2313-20PU-Atmel-datasheet-70619.pdf>

## PDIP/SOIC



**Gráfico N° 15:** Configuración física de los pines de distribución<sup>107</sup>

Fuente: Recuperado <http://www.datasheetcatalog.com>

En la tabla N° 8 se detalla las características de corriente, operación y voltaje de este dispositivo.<sup>108</sup>

Velocidad (MHz)	Suministro de poder	código solicitado	Paquete	Rango de operación
10	1.8 - 5.5V	ATtiny2313V-10PI	20P3	Industrial (-40°C a 85°C)
		ATtiny2313V-10PU(2)	20P3	
		ATtiny2313V-10SI	20S	
		ATtiny2313V-10SU(2)	20S	
		ATtiny2313V-10MU(2)	20M1	
20	2.7 - 5.5V	ATtiny2313-20PI	20P3	Industrial (-40°C a 85°C)
		ATtiny2313-20PU(2)	20P3	
		ATtiny2313-20SI	20S	
		ATtiny2313-20SU(2)	20S	
		ATtiny2313-20MU(2)	20M1	

**Tabla N° 8:** Especificaciones eléctricas y rango de operación

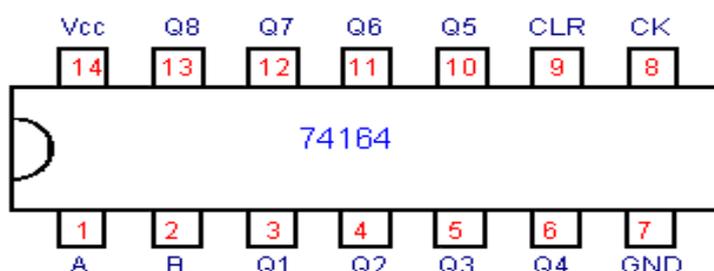
Fuente: Recuperado <http://www.datasheetcatalog.com>

<sup>107</sup> [www.atmel.com/literature](http://www.atmel.com/literature)

<sup>108</sup> [www.atmel.com/literature](http://www.atmel.com/literature)

### 2.3.11 REGISTRO DESPLAZAMIENTO 74LS164<sup>109</sup>

Convertidor serie paralelo de 8 bit, que posee una corriente baja, similar a una memoria estática, el mismo que permite ingresar datos en serie y obtener a la salida los datos en paralelo. En el gráfico N° 16 se observa la configuración física de este dispositivo.



**Gráfico N° 16:** Configuración de los pines 74LS164<sup>110</sup>

**Fuente:** Recuperado <http://www.farnell.com/datasheets/65578.pdf>

De una investigación en el mercado comercial, se establece que estos dispositivos disponen de similares funciones al ULN2083, con ciertas características diversas eléctricas, rango de temperatura y voltajes que se describe en la tabla N° 9.

Parámetros	Condiciones de prueba	SN54LS164			SN74LS164N			Unid
		Min	Tipo	Max	Min	Tipo	Max	
V <sub>IK</sub>	V <sub>CC</sub> = MIN, I <sub>I</sub> =-18mA			-1.5			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	V <sub>CC</sub> = MIN, V <sub>IH</sub> =2V, V <sub>IL</sub> = M <sub>AX</sub> , I <sub>OH</sub> = -0.4mA	2.5	3.5		2.7	3.5		V
V <sub>OL</sub>	V <sub>CC</sub> = MIN, V <sub>IH</sub> =2V, V <sub>IL</sub> = M <sub>AX</sub> , I <sub>OH</sub> = 4Ma. I <sub>OH</sub> = 8mA		0.25	0.4		0.25 0.35	0.4, 0.5	V
I <sub>I</sub>	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 7V			0.1			0.1	mA
I <sub>IH</sub>	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> =2.7V		20			20		µa
I <sub>IL</sub>	V <sub>CC</sub> = MAX, V <sub>I</sub> = 0.4V			-0.4			-0.4	mA
I <sub>OS</sub>	V <sub>CC</sub> = MAX	-20		-100	-20		-100	mA
I <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> = MAX,		16	27		16	27	mA

**Tabla N° 9:** Características eléctricas recomendadas al rango de temperatura

**Fuente:** Recuperado <http://www.farnell.com/datasheets/65578.pdf>

<sup>109</sup> <http://www.farnell.com/datasheets/65578.pdf>

<sup>110</sup> <http://www.ucontrol.com.ar>

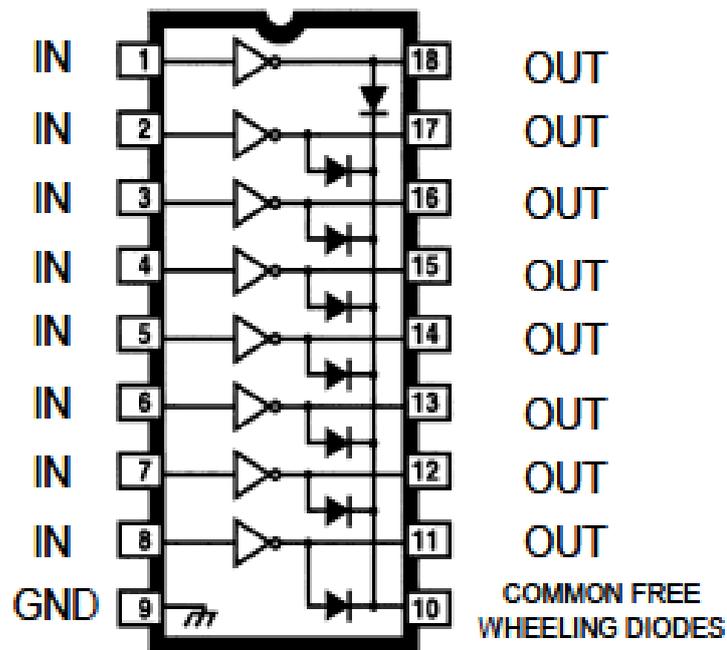
Parámetros	Condiciones de prueba	Min	Tipo	Máx.	Unid
Frecuencia máxima ( $f_{max}$ )	$R_L = 2k\Omega$ , $C_L = 15pf$	25	36		MHz
Tiempo de retraso de propagación, bajo, y alto nivel, claros rendimientos a la entrada (tPHL)			24	36	ns
Tiempo de retraso de propagación, alto, y bajo nivel, claros rendimientos a la entrada (tPLH)			17	27	ns
Tiempo de retraso de propagación, bajo y alto nivel, claros rendimientos a la entrada (tPHL)			21	32	ns

**Tabla N° 10:** Características eléctricas con  $V_{cc} = 5v$ , y una  $T_A = 25^\circ C$

**Fuente:** Recuperado <http://www.farnell.com/datasheets/65578.pdf>

### 2.3.12 BUFFER ULN2803<sup>111</sup>

Amplificador de corriente darlington NPN que soporta un alto voltaje y una alta corriente aproximada de 500mA, como un alto rendimiento de voltaje sosteniendo un mínimo de 50v, aplicado en el proyecto implementado dentro de la parte de los displays.



**Gráfico N° 17:** Configuración física de los pines BUFFER

**Fuente:** Recuperado <http://www.alldatasheet.es/datasheet-pdf/pdf/12687/ONSEMI/ULN2803.html>

<sup>111</sup> <http://www.alldatasheet.es/datasheet-pdf/pdf/12687/ONSEMI/ULN2803.html>

Parámetros	Simbología	condiciones de prueba	Mín.	Tip	Máx.	Und	Fig.
rendimiento de corriente a la entrada del dispositivo	$I_{CEX}$	$V_{CE}=50V, T_A=25^{\circ}C$ $V_{CE}=50V, T_A=85^{\circ}C$			50 100	$\mu A$	1
voltaje de saturación colector-emisor	$V_{CE(SAT)}$	$I_{OUT}=350mA, I_{IN}=500\mu A$ $I_{OUT}=200mA, I_{IN}=350\mu A$ $I_{OUT}=100mA, I_{IN}=250\mu A$		1.3 1.1 0.9	1.6 1.3 1.1	V	2
potencia de corriente producida al encendido del dispositivo (output on)	$I_{IN(ON)}$	$V_{IN}=3.85V, I_{OUT}=350mA$		0.93	1.35	mA	3
potencia de corriente producida al apagado el dispositivo (output off)	$I_{N(OFF)}$	$I_{OUT}=500\mu A, T_A=85^{\circ}C$	50	65		$\mu A$	4
voltaje a la entrada producida al encendido del dispositivo(output on)	$V_{IN(ON)}$	$V_{CE}=2.0V$ $I_{OUT}=200mA$ $I_{OUT}=250mA$ $I_{OUT}=300mA$			2.4 2.7 3.0	V	5
Corriente de marcha atrás de diodo	$I_R$	$V_R=50V, T_A=25^{\circ}C$ $V_R=50V, T_A=85^{\circ}C$			50 100	$\mu A$	6
Voltaje delante del diodo	$V_F$	$I_F=350mA$			2.0	V	7
capacitancia de entrada	$C_{IN}$			15	25	pF	
dilatación de encendido	$T_{ON}$	$V_{OUT}=50V, R_L=125\Omega, C_L=15pF$		0.1	1	$\mu S$	8
dilatación de apagado	$T_{OFF}$	$V_{OUT}=50V, R_L=125\Omega, C_L=15pF$		0.2	1	$\mu S$	8

**Tabla N° 11:** Especificaciones eléctricas de operación<sup>112</sup>

**Fuente:** Recuperado <http://www.alldatasheet.es/datasheet-pdf/pdf/12687/ONSEMI/ULN2803.html>

En la tabla N° 11 se observa las especificaciones eléctricas y de operación del buffer ULN2803.

**2.3.13 LACH 4511.-** La función de este dispositivo con tecnología CMOS, es memorizar los datos que son enviados luego de una instrucción, de esta forma realizar la conversión de BCD a 7 segmentos, en el gráfico N° 18 se observa la configuración física de los pines de este dispositivo.

<sup>112</sup> [http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512\\_1.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512_1.pdf)

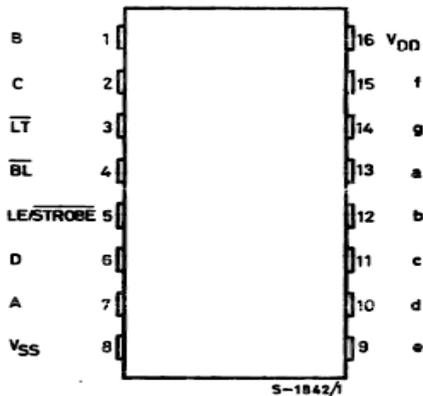


Gráfico N° 18: Diagrama de los pines <sup>113</sup>

Fuente: Recuperado [http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512\\_1.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512_1.pdf)

De una investigación de mercado se determina que estos dispositivos son capaces de soportar una corriente de 25 mA, así como otras características que se describe a continuación.

Símbolo	Parámetros	Datos	Unidades
$V_{DD}$	Suministro de voltaje	-0.5 a +22	V
$V_I$	Entrada de voltaje de DC	-0.5 a $V_{DD} + 0.5$	V
$I_I$	Entrada de corriente en DC	□ □ 10	mA
$P_D$	Potencia de disipación en el dispositivo	200	mW
	Potencia de disipación en el rendimiento del transistor en la salida	100	mW
$T_{OP}$	Temperatura de operación	-55 a 125	°C
$T_{stg}$	Almacenamiento de temperatura	-65 a +150	°C

Tabla N° 12: Valores máximos recomendados de voltaje y corriente

Fuente: Recuperado [http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512\\_1.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512_1.pdf)

Símbolo	Parámetros	Datos	Unidades
$V_{DD}$	Suministro de voltaje	3 a 20	V
$V_I$	Voltaje de entrada	0 a $V_{DD}$	V
$T_{OP}$	Temperatura de operación	-55 a 125	°C

Tabla N° 13: Condiciones de operación del dispositivo

Fuente: Recuperado [http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512\\_1.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/28/2884512_1.pdf)

<sup>113</sup> <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet2/3/06fdttu18i8f7ussifu9xlfhk5yy.pdf>

## 2.4 HIPÓTESIS DE TRABAJO

- ¿Se solventará la desinformación existente de los eventos deportivos con el diseño e implementación del producto implementado?

## 2.5 SEÑALIZACIÓN DE VARIABLES

- **Variables independientes:** Tipos de PICS
- **Variable dependiente:** Diseño e Implementación

**Unidad de análisis:** Diseño e Implementación “tablero electrónico”

## 2.6 ENFOQUE DE MODALIDAD<sup>114</sup>

- **Cuantitativa o cualitativa.-** Con relación al enfoque cuantitativo se ha utilizado la recopilación, análisis e investigación de datos de manera que permita realizar pruebas de funcionamiento, estadísticas, medición numérica, pruebas de hipótesis, con la finalidad de definir patrones de comportamiento de la población estudiantil de la Universidad Israel.

Se aplicó el enfoque cualitativo para redefinir, descubrir preguntas de investigación sobre el diseño e implementación del producto, basando en la de recopilación de datos a través del método de observación y documental con el fin de determinar características, materiales, tecnología y funcionamiento de ese modo sustentar la hipótesis y definir la calidad del producto diseñado e implementado.

## 2.7 TIPOS DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para el presente proyecto de investigación se ha utilizado los siguientes tipos de investigación.

---

<sup>114</sup> Naranjo Conseco C (Universidad Técnica de Ambato). La producción y su impacto en la empresa ProduPlastic.

En primera instancia se utilizó la investigación documental para recopilar información y datos necesarios para el diseño del producto.

Acudiendo a entidades deportivas como la Concentración Deportiva del Pichincha y sus escenarios deportivos como; el coliseo General Rumiñahui, Estadio Olímpico Atahualpa donde se pudo recopilar datos, los cuales ayudó a definir estándares de funcionamiento a cerca de los tableros electrónicos en el Ecuador.

Para el diseño del producto se requirió una investigación de tipo documental, utilizando el método de análisis y síntesis para determinar los resultados de los datos y técnicas de procesamiento de datos, además de esto determinar diferentes tipos de diagramas esquemáticos, físicos y bloques.

En la fase de implementación y pruebas se utilizó el método de investigación deductivo, el análisis y la observación para determinar si el producto cumple con todas las características definidas en la fase inicial de diseño.

## **2.8 REFERENCIA ESTADÍSTICA**

Con relación a la referencia estadística comprende los datos numéricos consultados a la población estudiantil de la Universidad, los cuales permitió medir las necesidades y la desinformación existente en los eventos deportivos, correlación de variables y características de los PICS aplicado al diseño e implementación del producto.

## **2.9 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La presente investigación predomina la comprobación de la hipótesis y la población del universo tomando como actores a los estudiantes de la Universidad Israel.

Fórmula de la muestra:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

**Formula N° 1:** Tamaño de la muestra

**Fuente:** Tamayo y Tamayo, M. (2000). El proceso de la investigación científica (3ra. ed.). México: Limusa.

- $n$  = El tamaño de la muestra.
- $N$  = Tamaño de la población.
- $\sigma$  = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su valor, se utiliza un valor constante de 0,5<sup>115</sup>.
- $Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Cuyo un valor constante que si no se tiene, se debe tomar el 95% en relación al nivel de confianza el cual equivale al 1,96 (como el más usual) o en relación al 99% de confianza que equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.
- $e$  = Límite aceptable de error muestral, generalmente cuando no se tiene su valor, se utiliza un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

▪ **Desarrollo y cálculo de la muestra**

Población 160 estudiantes de la Universidad Israel, con un nivel de confianza del 95%

- $N=160$ , para el 95% de confianza
- $Z= 1,96$  valor constante
- $\delta = 0.5$  de la desviación estándar
- $e = 0,05$  de error

---

<sup>115</sup> <http://www.monografias.com/trabajos87/calculo-del-tamano-muestra/calculo-del-tamano-muestra.shtml>

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

- $n = 160 \times (0,5)^2 \times (1,96)^2 / (0,05)^2 (160-1) + (0,5)^2 \times (1,96)^2$
- $n = 160 \times 0,25 \times 3,841 / 0,000625 (160-1) + 0,25 \times 3,841$
- $n = 153,64 / 0,000625 (159) + 0,25 \times 3,841$
- $n = 153,64 / 0,099375 + 0,96025$
- $n = 153,64 / 1,001875$
- **n = 153,352 encuestas de la muestra de la población de la “UTECI**

## 2.10 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- **Métodos.-** En la investigación del presente proyecto se utilizó el método deductivo el análisis y la observación de manera que permita definir variables, características, calidad y funcionamiento del producto final.

De la misma forma determinar las causas para la baja productividad que tiene el diseño e implementación de tableros electrónicos en nuestro país.

- **Técnicas e instrumentos.-** Para la presente investigación se utilizó diferentes técnicas e instrumentos de investigación.
  - **Técnicas de investigación.-** En la tabla N° 14 se observa las técnicas y los actores que se ha utilizado en el desarrollo de la presente investigación.

Técnicas	Actores
Encuestas	Estudiantes de la Universidad Israel
Entrevistas	Técnicos escenarios deportivos C.D. Pichincha
Recopilación de datos	Bibliográficos

**Tabla N° 14:** Técnicas y actores en el desarrollo del proyecto

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de Estudiantes de la Universidad Israel

- **Instrumentos de investigación**
- Cámaras digitales
- Memory Flash
- Equipos de computación

## 2.11 VALIDEZ<sup>116</sup>

Algunos autores como Black y Champion (1976), señalan que la validez es un sinónimo de confiabilidad, Hernández, Fernández y Baptista (1.998) “en términos generales define a la validez como el grado de confianza en que un instrumento realmente mide la variable que pretende ser medida”<sup>117</sup>.

En el presente proyecto de investigación la validez del instrumento se realizó mediante pruebas estadísticas definiciones conceptuales y operacionales de las variables resultando de esto los ítems que responden a los objetivos y metas establecidas de la investigación a través de la tabulación de la encuesta, como muestra de ello a cada variable se determinaron las dimensiones y a estas sus indicadores hasta llegar a la formulación de los ítems para medir los mismos, y posteriormente validar el instrumento con un grupo de expertos constituidos por profesionales conocedores del tema.

- **Confiabilidad<sup>118</sup>**

Hernández -2003, indica que la “confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce igual resultado”.

En la presente investigación la confiabilidad se obtuvo de la consistencia y repetición de resultados aplicados a las estadísticas mediciones y pruebas pilotos,

---

<sup>116</sup>

[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v11\\_n21/pdf/a09v11n21.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v11_n21/pdf/a09v11n21.pdf)

<sup>117</sup> <http://es.scribd.com/doc/51413421/elaboracion-y-validacion-del-instrumento-para-medir-calidad-de-vida>

<sup>118</sup> Martínez M. (2004). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. México: Trillas

que se realizó al producto investigado por medio de un enfoque cualitativo realizado por juicio de expertos, validando los contenidos metodológicos y redacción.

## 2.12 PLANES DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En la tabla N° 15 y 16 se observa el modelo de procesamiento y análisis de información utilizado en el presente proyecto implementado.

<b>Objetos / personas</b>	<b>Para que</b>	<b>Sobre qué aspectos</b>	<b>Cuando</b>	<b>Técnicas de investigación</b>	<b>Instrumentos</b>
Alumnos de la Universidad Tecnológica Israel	Para el diseño e implementación del tablero deportivo	desinformación de la información en eventos deportivos	2013	Encuesta	Guía de encuesta
Docentes de la Universidad Tecnológica Israel	Identificar sistema aplicado al diseño e implementación del dispositivo	Variables dependientes e independientes de sustentación y ejecución de resultados	2013	Encuestas y entrevistas	Entrevistas/ encuestas
Personal administrativos de la Universidad Tecnológica Israel	Verificar la ejecución del sistema aplicado	Uso tecnología y resultados	2013	Encuestas	Guía de encuestas

**Tabla N° 15:** Plan de recolección de información

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Martínez (2004). Ciencia y arte en la metodología cualitativa<sup>119</sup>

- **Plan de procesamiento de información.-** En la tabla N° 16 se observa el plan de procesamiento aplicado en el presente proyecto de investigación<sup>120</sup>.

<sup>119</sup> <http://es.scribd.com/doc/132430774/Ciencias-y-arte-en-la-metodologia-cualitativa>

<sup>120</sup> Martínez M. (2004). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. México: Trillas

<b>Actividad</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Procesamiento de información</b>	<b>Representación</b>	<b>Fecha de elaboración</b>
Análisis de información	Encuesta, entrevista	Tabulación Análisis	Informe Esquemas	Enero 2013

**Tabla N° 16:** Plan de procesamiento de información

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Martínez (2004). Ciencia y arte en la metodología cualitativa<sup>121</sup>

Los esquemas previos diseñados forjaron en la parte esencial en el procesamiento de la información en el diseño y desarrollo del presente proyecto investigado del mismo modo integrar cada uno de los requerimientos de las variables las cuales facilitaron a definir los instrumentos más aptos y confiables a la medición y validez del instrumento de investigación.

---

<sup>121</sup> <http://es.scribd.com/doc/132430774/Ciencias-y-arte-en-la-metodologia-cualitativa>

# **CAPITULO III: DISEÑO CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO ELECTRÓNICO CON TRANSMISIÓN VÍA INALÁMBRICA.**

## **3.1 DISEÑO DEL TABLERO ELECTRÓNICO**

El diseño e implementación del tablero electrónico está constituido de dos partes: diseño de hardware y de software. En la parte de hardware, una parte electrónica y una parte mecánica.

En lo referente a la parte electrónica está el diseño del circuito para dígitos sean estos; marcador, tiempo, temperatura, y posición del balón. Y en el diseño del circuito para texto están los nombres y publicidad.

Constan también los diseños de los circuitos receptor y transmisor que constituye la parte del control remoto, el cual es utilizado para la comunicación con el tablero del proyecto implementado.

Con referencia a la parte mecánica, se encuentra todo el diseño de la estructura del tablero con sus; medidas, materiales y otros elementos que forman parte de la estructura del proyecto de grado.

En la parte de diseño de software se encuentra, la herramienta y el lenguaje de programación utilizada en este proyecto, así como los bloques programados con su respectiva descripción, funcionamiento y cómo trabaja cada uno de ellos.

En lo referente a la implementación se describen procesos, métodos, formas, funciones, interrupciones y elementos integrados al proyecto implementado.

### 3.2 DISEÑO DEL HARDWARE

En la parte de diseño del proyecto de grado abarca de dos partes; una electrónica y una mecánica y diferentes tipos de circuitos implementados sean físicos, circuital y de operación.

- **Parte electrónica.-** Se detalla los componentes los cuales permiten la visualización de los dígitos; leds, buffers, latches, matrices, registros de desplazamiento, transistores, microcontroladores, sensores de temperatura, entre otros.
- **Circuito para dígitos del tablero.-** En la parte circuital del marcador se utiliza seis leds conectado en paralelo para formar cada segmento, de los siete de en total que se necesita para forman un dígito, de los 13 en total que se emplea en el tablero del proyecto, como indica el siguiente circuito, ver gráfico N° 19.

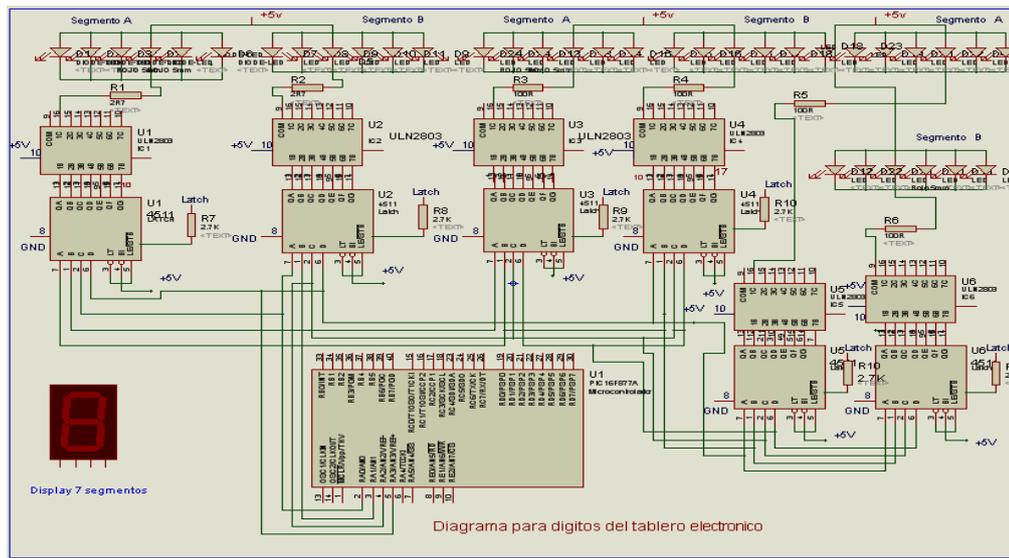


Gráfico N° 19: Diseño esquemático para dígitos del tablero.

Fuente: Elaborado por el autor tomando dato de ISIS Profesional

Del microcontrolador PIC16F877A los puertos de entradas/salidas disponibles son asignados de acuerdo a los requerimientos del proyecto, como describe la tabla N° 17

# Pin	Nombre	Modo de conexión del elemento
1	MCLR	5 V DC
2	Puerto RA0	Traslada al pinA7 del lach
3	Puerto RA1	Traslada al pin A1 del lach
4	Puerto RA2	Traslada al pin A2 del lach
5	Puerto RA3	Traslada al pin A5 del lach
6	Puerto RA4	Sin conexión
7	Puerto RA5	Sin conexión
8	Puerto RE0	Tiene conexión al pin 2 del contador
10	Puerto RE2	Tiene conexión al pin 3 del contador
11	VDD	5 V DC
12	VSS	Sin conexión
13	oscilador OSC1	Cristal oscilador 20Mhz
14	oscilador OSC2	Cristal oscilador 20Mhz
15	Puerto RC0	Bloque del reloj 203 del tablero
16	Puerto RC1	Bloque del marcador 202 del tablero
17	Puerto RC2	Bloque del sensor 201 del tablero
18	Puerto RC3	Sin conexión
19	Puerto RD0	Bloque de los nombre 204 del tablero
20	Puerto RD1	Bloque del banner 205 del tablero
21	Puerto RD2	Conexión al P1 del 555
22	Puerto RD3	Conexión al P2 del 555
23	Puerto RC4	Conexión al P3 del 555
24	Puerto RC5	Conexión al IR
25	Puerto RC6	Conexión con el transistor 2n4007
26	Puerto RC7	Hace la recepción de datos
27	Puerto RD4	Hace la trasmisión de datos
28	Puerto RD5	Conexión con la R 1K
29	Puerto RD6	Conexión con la R 4.7K
30	Puerto RD7	Conexión al capacitor 1000uf
31	VSS	Tierra
32	VDD	Sin conexión
33	Puerto RB0	Recibe la información
34	Puerto RB1	Sin conexión
35	Puerto RB2	Conectado a GND
36	Puerto RB3	Conectado a la pila CR2032
37	Puerto RB4	Conexión al OSC 4 Mhz
38	Puerto RB5	Conexión a -5v
39	Puerto RB6	Conexión al sensor de temperatura
40	Puerto RB7	Sin conexión

**Tabla. N° 17:** Conexión de pines asignados al PIC16F877A.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato del Datasheet Microchip

En la tabla N° 18 se observa los elementos utilizados para la implementación del proyecto.

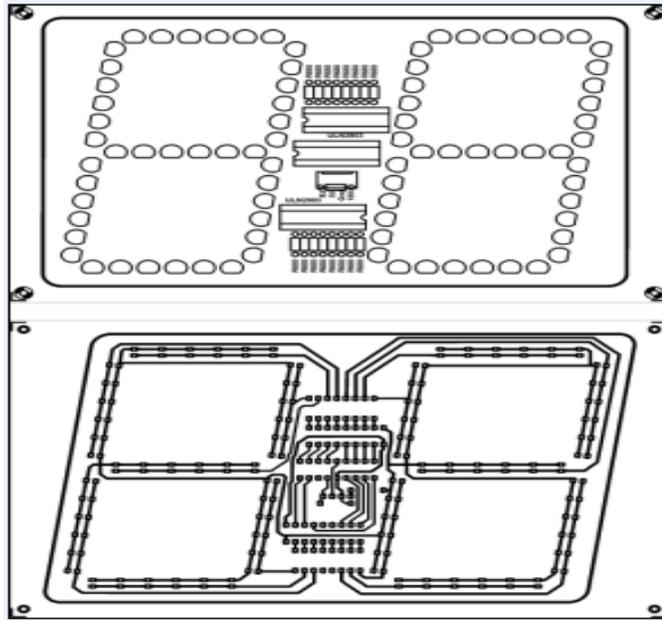
<b>Nombre y descripción del elemento</b>
Circuitos integrados 74HC164N
Resistencias de 220 ohm, 1/8 de Watt
Resistencias de 10K, 1/8 de Watt
Circuito integrado DS1307
Microcontrolador PIC16F628A
Sensor de temperatura DS1820
Cristal de 4 Mhz
Cristal de 32.768 Khz
Condensadores cerámicos de 100 nF (0.1uF)
Condensadores cerámicos de 22pF
Condensador electrolítico de 220uF/16V
Zócalo para pila CR-2032
Displays de cátodo común C-1021H de Para light
Leds rojos de 3mm
Leds rojos de 5mm
Diodo 1N4001
Bornera para circuito impreso
Pulsadores de 8mm para circuito impreso
Reguladores de voltaje LM7805

**Tabla N° 18:** Elementos utilizados con el PIC16F877A

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato del Datasheet Microchip utilizado en el proyecto

En las siguientes figuras se observa el diseño impreso y las pistas de los circuitos de conteo de números que utilizada en el proyecto implementado.

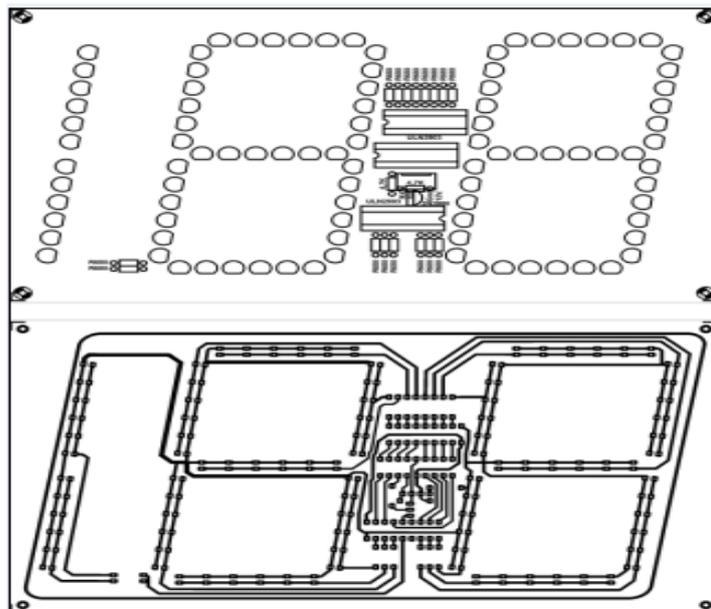
En el gráfico N° 20 se observa el circuito que permite visualizar el conteo de dos dígitos como periodo marcador y reloj elementos que forman parte del dispositivo diseñado e implementado.



**Gráfico N° 20:** Diseño esquemático para el conteo de dos dígitos en el tablero electrónico.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional utilizado en el proyecto

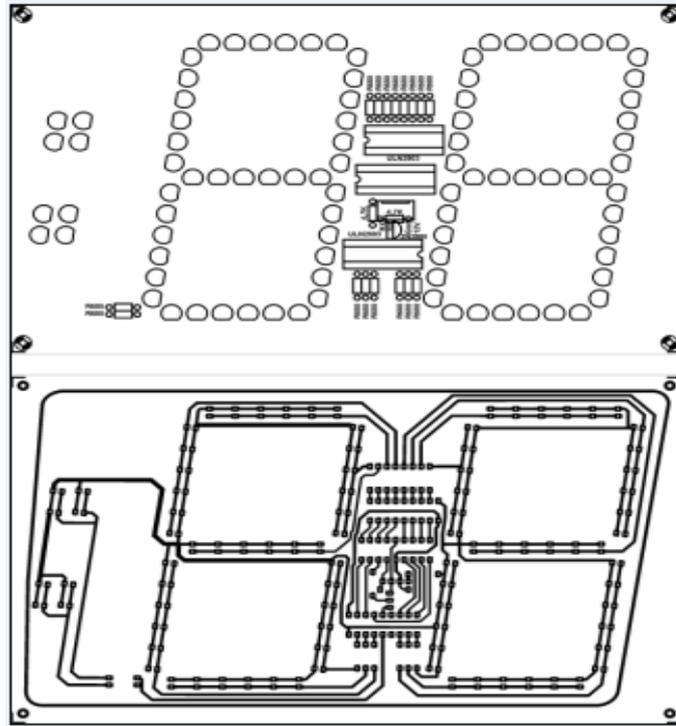
En el gráfico N° 21 se observa el diseño que permite visualizar el conteo de tres dígitos en el proyecto diseñado.



**Gráfico N° 21:** Diseño esquemático para el conteo de tres dígitos diseñado en el proyecto.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional aplicado al proyecto

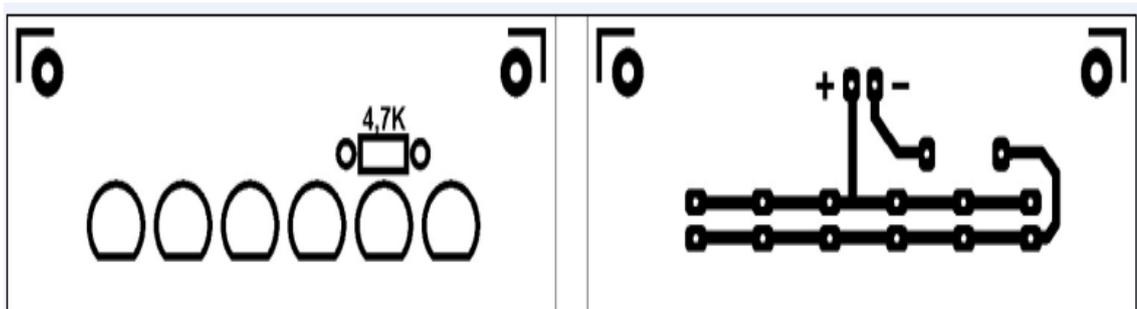
Diseño del circuito que permite visualizar el conteo de minutos dentro del circuito del proyecto.



**Gráfico N° 22:** Diseño esquemático para la parte de minutos en el proyecto de grado.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional utilizado en el proyecto

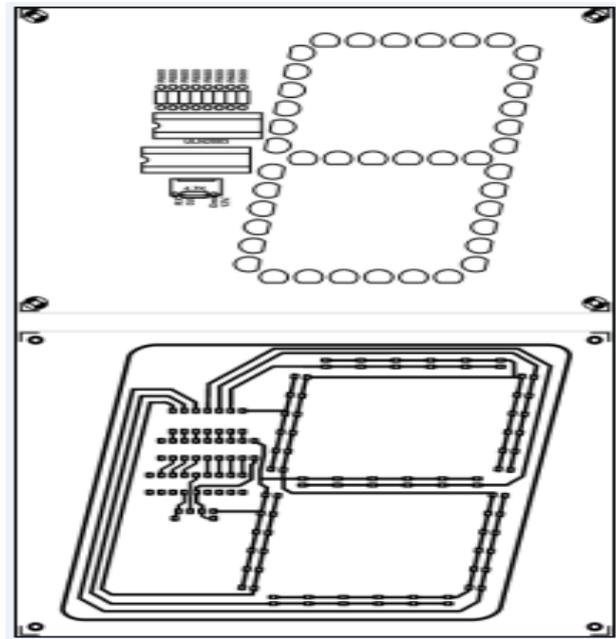
El gráfico N° 23 muestra el diseño esquemático del circuito para el saque en la disciplina del básquetbol.



**Gráfico N° 23:** Diseño esquemático del circuito de saque en la disciplina de básquetbol.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional aplicado en el proyecto

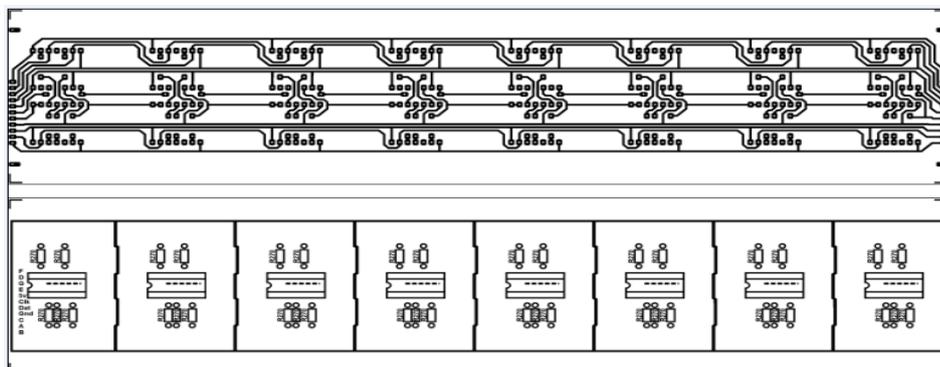
En el gráfico N° 24 muestra el diseño del circuito para controlar el tiempo de juego en un encuentro deportivo.



**Gráfico N° 24:** Diseño esquemático del circuito para controlar el tiempo de juego.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional aplicado al proyecto

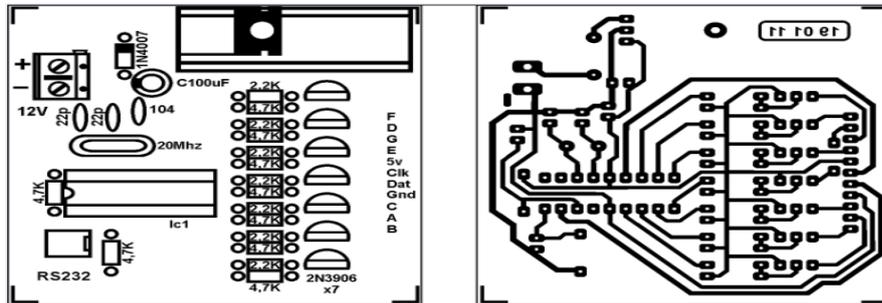
En el gráfico N° 25 se observa el diseño de la matriz de 8 bits, aplicado en el proyecto implementado.



**Gráfico N° 25:** Diseño esquemático de la matriz de 8 bits dentro del proyecto.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional aplicado al proyecto

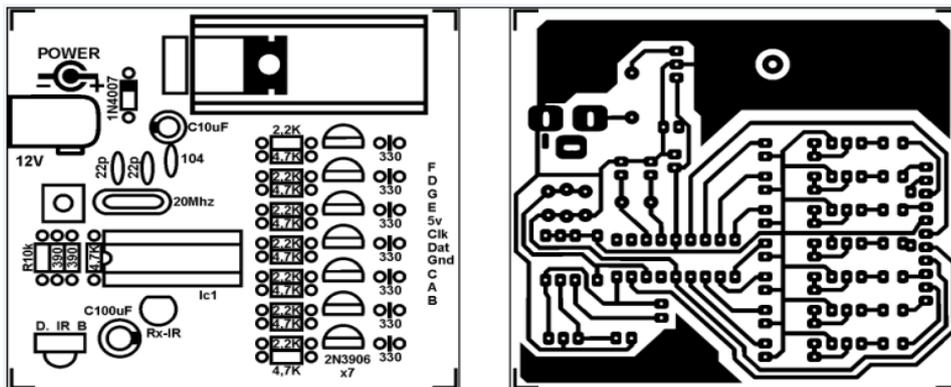
El gráfico N° 26 muestra el diseño esquemático de control del circuito de texto implementado en el proyecto de grado.



**Gráfico N° 26:** Diseño circuital del circuito de control en el proyecto de grado.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional aplicado al proyecto

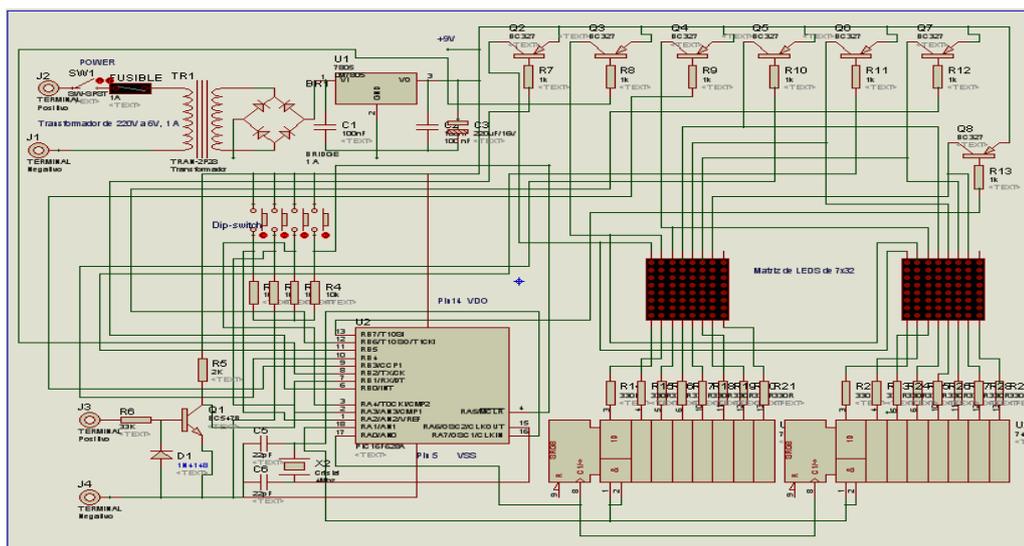
El gráfico N° 27 muestra el diseño del circuito receptor aplicado al proyecto de grado.



**Gráfico N° 27:** Diseño circuital del circuito receptor en el proyecto de grado.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional aplicado al proyecto

- **Circuitos para texto del tablero.-** El microcontrolador manda una señal binaria hacia el dispositivo éste a su vez se encarga de activar los segmentos específicos para formar un dígito y almacenar en el buffer, además este dispositivo permite amplificar la corriente el mismo que es capaz de soportar hasta 500mv, en el gráfico N° 28 se observa el circuito implementado al proyecto.



**Gráfico N° 28:** Diseño esquemático para texto del proyecto.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado de ISIS Profesional aplicado al proyecto

Del microcontrolador PIC16F628 los puertos de entrada/salida utilizados son asignados según los requerimientos del proyecto, como describe la tabla N° 19.

# Pin	Nombre	Modo de conexión del elemento
1	Puerto RA2	Activa el did switch
2	Puerto RA3	Circuita al puerto RB7
3	Puerto RA4	Activa el +5V del MCLR
4	Puerto RA5	MCLR 5V
5	VSS	VSS
6	Puerto RB0	Entrada a la salida del BAFFER
7	Puerto RB1	Receptor del infrarrojo
8	Puerto RB2	Trasmisor al A7 de la matriz de Leds
9	Puerto RB3	Activa el A6 de la matriz de leds
10	Puerto RB4	Activa el A5 de la matriz de leds
11	Puerto RB5	Sin conexión
12	Puerto RB6	Activa el A3 de la matriz de leds
13	Puerto RB7	RB7 al A2 de la matriz de Leds
14	VDD	VDD
15	oscilador OSC2	Cristal oscilador 20Mhz OUT
16	oscilador OSC1	Cristal oscilador 20Mhz INT
17	RA0	Activa el A8 de Buffer
18	RA 1	Activa el A8 de 2do Buffer

**Tabla. N° 19:** Conexión de pines asignados al PIC16F628A.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato del Datasheet Microchip

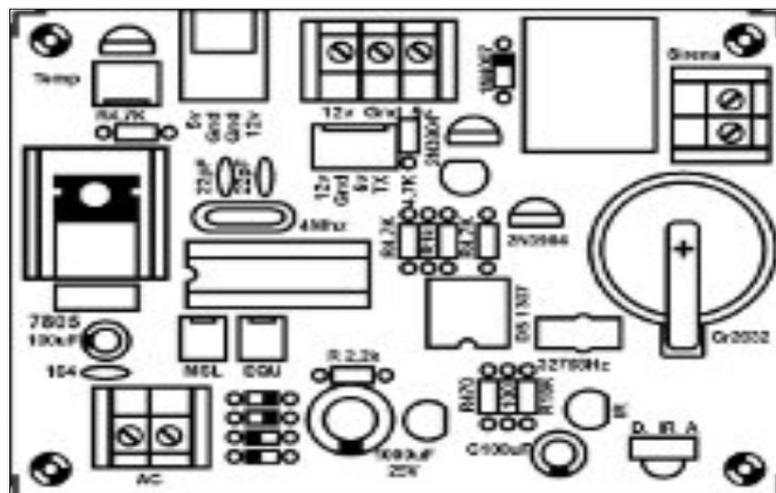
La tabla N° 20 describe todos los elementos utilizados en la implementación del circuito de texto, el mismo que se aplicó al tablero electrónico.

Nombre y descripción del elemento
Porta fusible y fusible de 1 A
Transformador de 220V a 6V, 1 A
Puente de diodos de 1 A
Regulador LM7805
Capacitores cerámicos de 100 nF
Capacitores cerámicos de 22 pF
Capacitor electrolítico de 220uF/16V
Dip-switch de 4 interruptores en formato DIL
Diodo 1N4148
Transistor BC547B
Transistores BC327
Cristal de 4 Mhz
Resistencia de 33K
Resistencia de 2K2
Resistencias de 10K
Resistencias de 1K5
Resistencias de 330 ohms
Leds rojos de 3mm o matriz de leds
Microcontrolador PIC 16F628A
Registros de desplazamiento 74HC164N

**Tabla. N° 20:** Descripción de los elementos utilizados para el circuito de texto

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato del Datasheet Microchip aplicado al proyecto

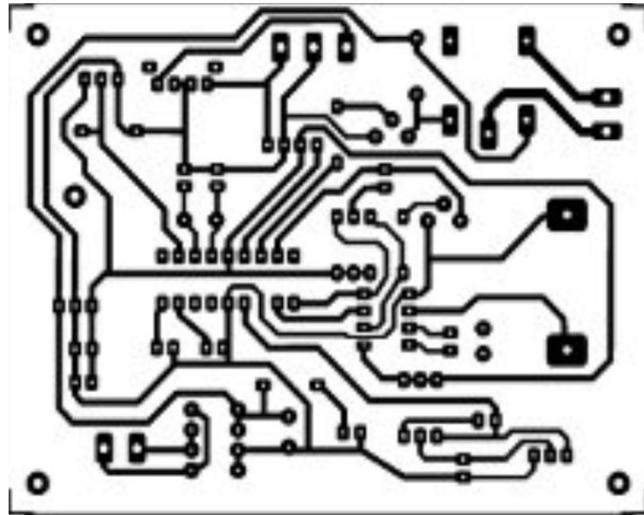
- **Diagrama circuital del tablero electrónico.-** En el gráfico N° 29 se observa el diagrama circuital del proyecto implementado



**Gráfico N° 29:** Diagrama circuital del proyecto

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado de Screen aplicado al proyecto

En el gráfico N° 30 se observa el diagrama de pista del proyecto implementado



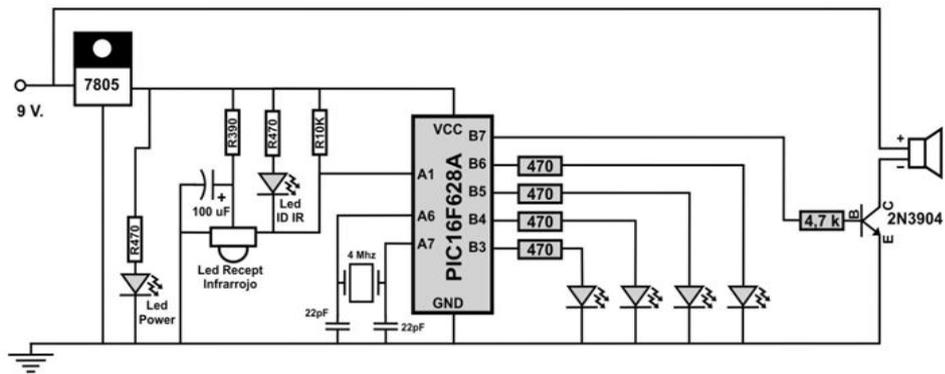
**Gráfico N° 30:** Diagrama circuital de pistas del proyecto

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del Print Ares Profesional utilizado en el proyecto

- **Circuito receptor.-** Compuesto de un elemento importante como el diodo receptor infrarrojo, el cual capta la señal infrarroja, permitiendo el paso de flujo de corriente entre su terminal 3 y 1, siendo la función de este dispositivo similar a la de un transistor.

La siguiente función de este circuito es decodificar la señal que ingresa, con la ayuda de un microcontrolador, el cual se encarga de comparar la secuencia de 1 y 0.

Así también cuenta con un pulsador de encendido y de apagado, el mismo que permite enviar señales al receptor, de esta manera activar y desactivar el circuito del tablero, además de esto cuenta con varias teclas que permiten el ingreso de la información hacia el tablero vía inalámbrica, así como de un pulsador de reset y borrado, en caso que la información sea manipulado incorrectamente, como se observa en el gráfico N° 31.

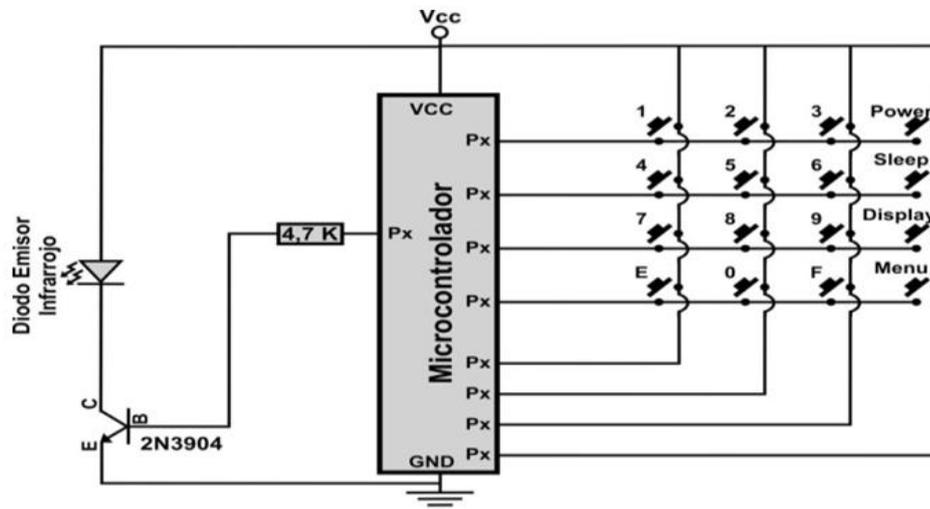


**Gráfico N° 31:** Diseño esquemático del receptor del control remoto

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del microcontrolador utilizado en el control remoto

- **Circuito transmisor.-** Siendo el diodo infrarrojo el más importante dentro del funcionamiento del circuito, similar a un diodo emisor de luz, con la diferencia que esté varía la frecuencia en menor proporción de  $10^{12}$  hz, mientras que el otro dispositivo varía en mayor cantidad.

Siendo el microcontrolador el encargado de controlarlo el barrido constante de teclas y una vez que censa una pulsación, éste envía una señal a la base del transistor, polarizando correctamente el diodo infrarrojo y emitiendo la señal codificada correspondiente a cada tecla como muestra el gráfico N° 32.



**Gráfico N° 32:** Diseño esquemático del transmisor del control remoto

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado del microcontrolador aplicado en el proyecto

- **Parte mecánica.-** En la parte mecánica se anuncia medidas, materiales, forma y todas las demás especificaciones del cual está estructurado el tablero implementado, basado en un esquema acoplado para este tipo de proyecto.

En la parte de los ángulos se utiliza hierro de material liviano con buenas características para proteger de factores climáticos y del óxido a corto o largo plazo. Así como se utiliza acrílico para la protección del tablero y los números de visualización.

### 3.2.1 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL TABLERO

Toda la estructura mecánica se basa en el esquema propuesto en la fase inicial de diseño, como muestra el gráfico N° 33, aplicando medidas, especificaciones, normas y formas, en todas las partes definidas en la construcción del tablero.

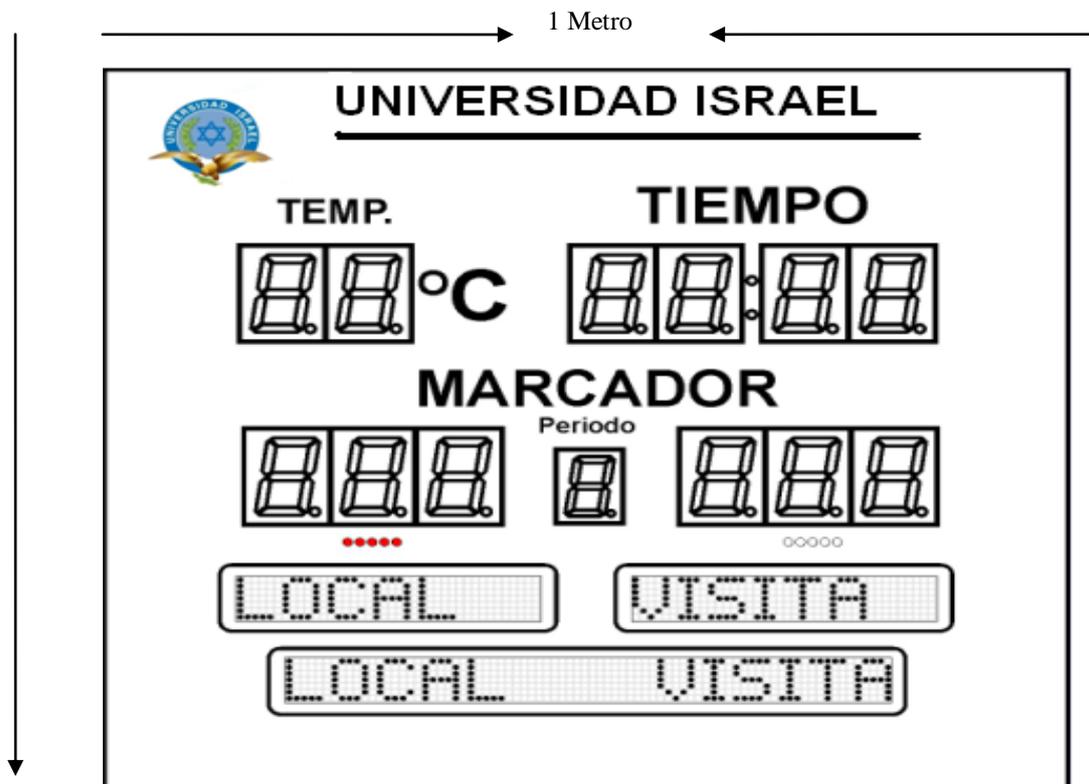
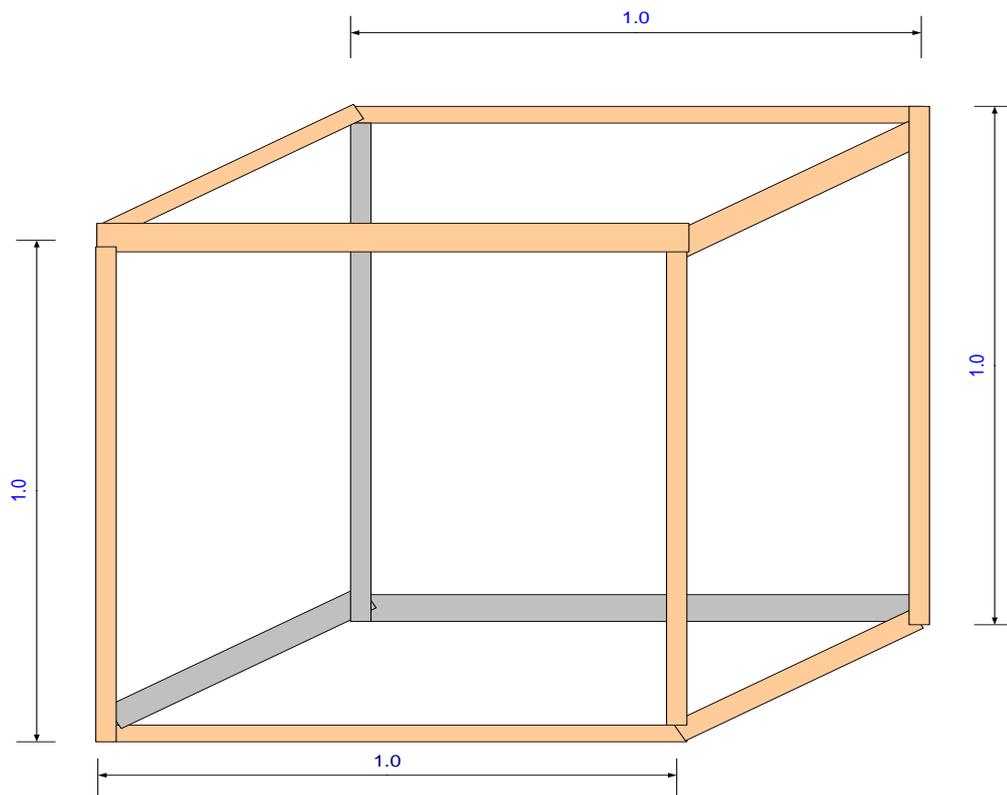


Gráfico N° 33: Diseño del tablero electrónico

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturado de Ares Profesional aplicado al proyecto

En la estructura mecánica es donde está implementada todos los componentes que abarcan al dispositivo, el mismo que está compuesto de un material rígido apto para que pueda soportar la perforación, atornillación y golpes imprevistos, de esta manera proteger cada una de las partes del cual está estructurado el dispositivo.

La estructura del tablero está diseñada de un ángulo de 1/4 forrado de tol reforzado en su parte exterior y con las dimensiones propuestas en el proyecto implementado, como se observa el gráfico N° 34.



**Gráfico N° 34:** Estructura mecánica del tablero

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de Autocad 2010 aplicado al proyecto

### 3.2.2 DISEÑO DEL SOFTWARE

Se ha utilizado PIC- BASIC como lenguaje de programación en el dispositivo implementado, debido a sus características, tecnologías y prestaciones

de funcionamiento las cuales constituyen en gran ventaja para la plataforma del sistema operativo en el cual desarrollan está herramienta de programación.

### 3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL TABLERO ELECTRÓNICO

#### 3.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE PLACAS

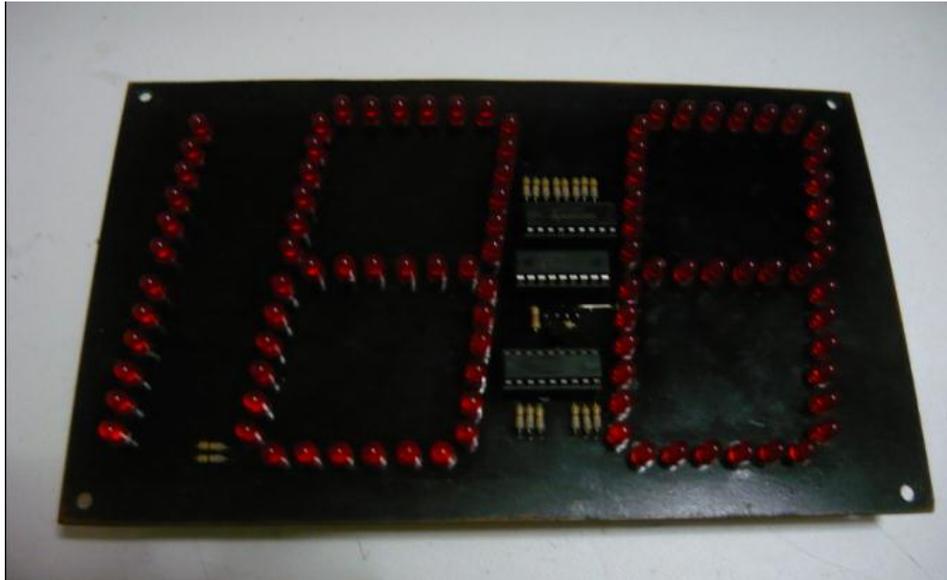
En el gráfico N° 35 se observa la culminación de la placa que se utilizó en el circuito contador del marcador acoplado al producto implementado.



**Gráfico N° 35:** Placa terminada de números del tablero electrónico

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada de Screen Baquelita del proyecto

- **Implementación de placa parte frontal.-** En el gráfico N° 36 se observa la placa frontal del marcador el cual se utilizó en el presente proyecto implementado.



**Gráfico N° 36:** Placa frontal de conteo de datos del dispositivo diseñado

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada de Soldadura Baquelita del proyecto

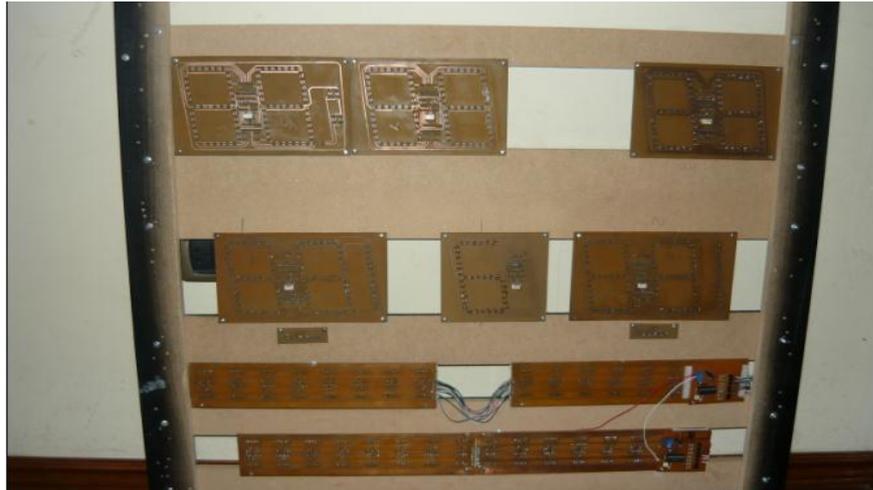
- **Implementación de placas en la estructura del dispositivo.-** En el gráfico N° 37 se observa la implementación de cada una de las placas utilizadas en el producto diseñado.



**Gráfico N° 37:** Implementación de las placas en el dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada de la implementación del dispositivo

- **Implementación de las placas parte posterior del proyecto.-** En el gráfico N° 38 se observa la parte posterior, con las placas colocadas en el dispositivo.

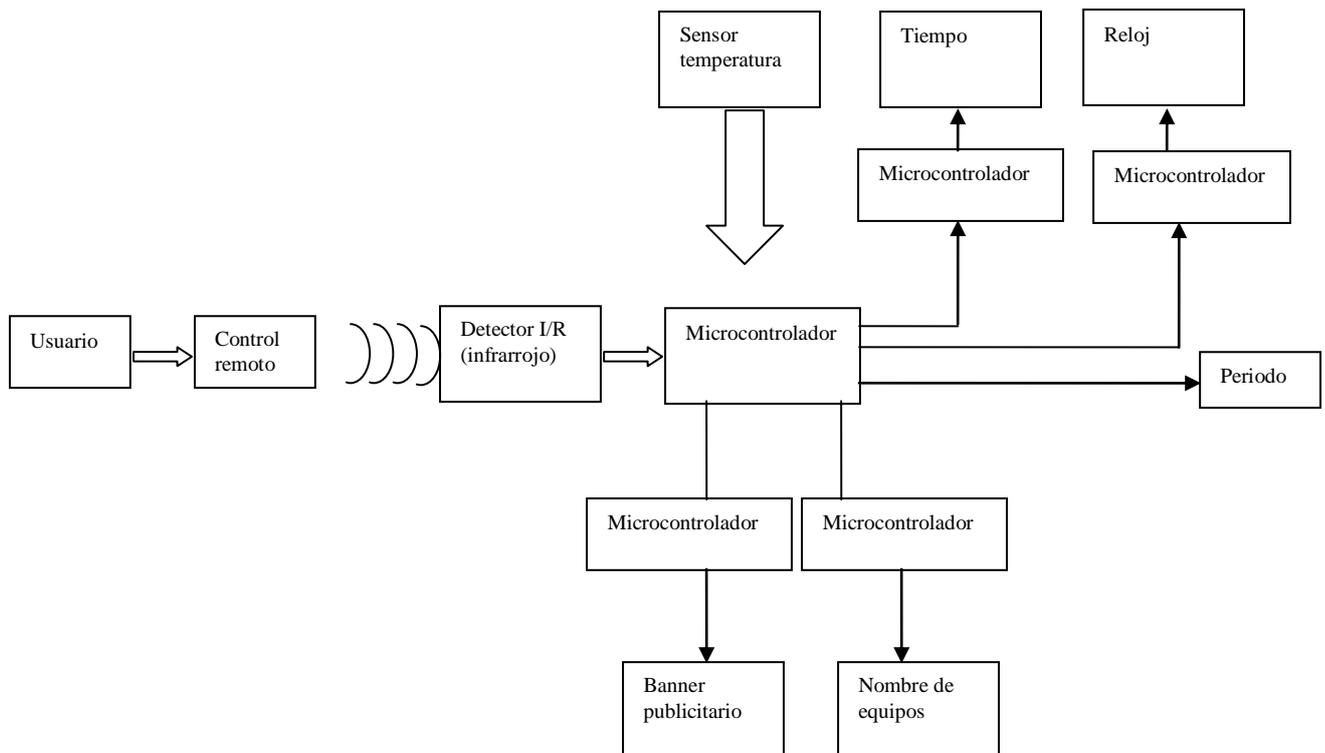


**Gráfico N° 38:** Implementación de placas parte posterior del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada del dispositivo implementado

### 3.2.2 DIAGRAMA EN BLOQUES DE FUNCIONAMIENTO

En el gráfico N° 39 se observa el diagrama de funcionamiento del proyecto implementado



**Gráfico N° 39:** Diagrama en bloques de funcionamiento

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato del proyecto implementado

En el gráfico N° 39 se observa el diagrama general de funcionamiento del proyecto implementado el cual se inicia con los requerimientos del usuario. Luego esta información es enviada al control remoto y a la vía infrarrojo a través de una comunicación óptica. Para ello se necesita línea de vista, mientras que el receptor infrarrojo se encarga de enviar una señal al microcontrolador a través del protocolo RC5 el cual se recibe por medio de una secuencia de ceros y unos.

El microcontrolador tiene funciones de entradas y salidas. Una de las entradas del sensor de temperatura utiliza el ML35 y la señal infrarroja del control remoto, mientras que la salida del microcontrolador envía señal serial al otro microcontrolador donde están el reloj, contador y periodo.

El proceso de funcionamiento de los marcadores es el siguiente: Cuando se pulsa la tecla uno (1) esta envía una secuencia de pulso que el microcontrolador identifica, reconoce esta instrucción y da el inicio al incremento del puntaje. Referente a la parte del texto, tiene su propio microcontrolador. Trabaja en forma independiente, utiliza un registro de desplazamiento serie y paralelo, referente a la forma de pulsos está constituido por ceros y unos para lo cual se tiene que hacer 80 veces ya que es de 80 columnas.

- **Diseño e implementación final del producto.**-En el gráfico N° 40 se observa el proyecto diseñado e implementado.



**Gráfico N° 40:** Proyecto final implementado

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada del dispositivo implementado

### 3.3. PRUEBAS Y VALIDACIONES DEL TABLERO ELECTRÓNICO

Los resultados definidos en la fase inicial de diseño se realizó por medio de pruebas pilotos y de escritorio, implementando el modelo de la encuesta como instrumento principal para definir el análisis de los datos, estadísticas, gráficos y tabulaciones a cerca del diseño e implementación del tablero electrónico, de modo que permita identificar el cumplimiento de metas y objetivos propuestos.

- **Prueba con ingreso de datos.-** En el gráfico N° 41 se observa los primeros datos desplegados en el dispositivo como es temperatura, marcador y tiempo.



**Gráfico N° 41:** Despliegue de datos ingresados como: temperatura, tiempo y marcador

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada del dispositivo implementado

- **Prueba de datos en el banner publicitario.-**En el gráfico N° 42 se observa los datos ingresados en el banner publicitario.



**Gráfico N° 42:** Datos desplegados en el banner publicitario

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada del dispositivo implementado

- **Prueba de datos desplegados en todo el dispositivo.-** En el gráfico N° 43 se observa todos los datos desplegados como: tiempo, nombres de equipo, temperatura, marcador y banner publicitario.



**Gráfico N° 43:** Despliegue de datos como: temperatura, tiempo, marcador, nombre de equipo y banner publicitario.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada del dispositivo implementado

### 3.3.1 INTERPRETACIÓN DE DATOS

Si el acceso a la información sobre el diseño e implementación de tableros electrónicos en el Ecuador no estuviese limitado, la producción del mismo a corto o largo plazo tendría el desarrollo del cual se espera alcanzar, de este modo solventar cualquier tipo de solución a la problemática existente.

### 3.3.2 PRUEBAS Y RESULTADOS

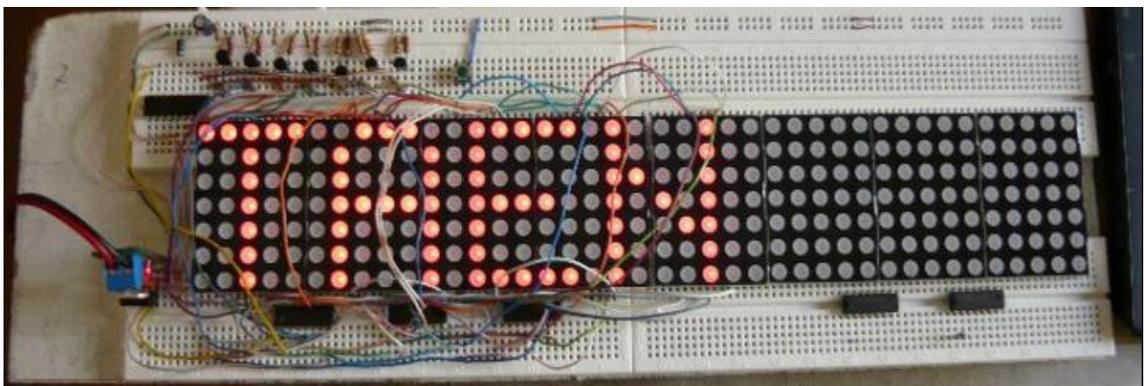
En la tabla N° 21, se recopila diversas pruebas realizadas en el presente proyecto de investigación, por ejemplo verificar el cumplimiento y características definidas en la fase inicial de diseño, de modo que permita validar por medio de pruebas, su comportamiento, de esta manera solventar limitaciones encontradas en el producto implementado.

Detalle de pruebas	Cumplimiento de objetivos
Ingreso de datos y visualización	Se verificó que si cumple
Visualización y conteo de datos	Se identificó que si cumple

**Tabla N° 21:** Detalle de pruebas realizadas al dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de tablero electrónico

**3.3.2.1 Prueba de escritorio en el protoboard.-** Con el uso del protoboard se identificó el alcancé y la cantidad de caracteres utilizado en el banner publicitario, mediante la prueba de escritorio como se observa en el gráfico N° 44.



**Gráfico N° 44:** Prueba de escritorio del banner publicitario

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada de protobord aplicado al proyecto

### 3.3.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante la recopilación de información se hace necesario observar continuamente a través de encuestas, pruebas y resultados, sobre el diseño e implementación del producto, para llegar a la resolución planteada en la presente hipótesis del problema investigado.

### 3.3.4 ANÁLISIS DEL PRODUCTO

El presente proyecto diseñado e implementado utiliza rango de operación de corriente y voltaje apropiados que ayudan a solventar cualquier imprevisto

ocurrido por factores de sobre cargas, mala operación del usuario o bloqueo del dispositivo. Utiliza comunicación infrarrojo para el enlace con el dispositivo electrónico a través de un control remoto provisto instrucciones acopladas al software de diseño.

En la parte técnica se aplicó tecnología avanzada en microcontroladores, registros de desplazamiento, displays, leds, contadores y temporizadores, los cuales son el soporte de esta aplicación diseñada e implementada. A todo esto puedo afirmar que por las pruebas de laboratorio, investigaciones de campo debidamente sustentadas y documentadas para el diseño e implementación, en el Ecuador muy pocos productos guardan las características y atributos del dispositivo diseñado.

Cabe señalar que a corto plazo se verá resultados inmensamente satisfactorios sobre esta aplicación, del mismo modo sustentar la viabilidad del proyecto propuesto.

### **3.3.5 MANUAL TÉCNICO**

Referente a normas y reglas de funcionamiento del dispositivo implementado es importante conocer que si no se sabe operar el dispositivo se recomienda verificar el manual que se adjunta en la parte de anexo al final del presente documento, mismo que describe paso a paso cualquier duda o requerimiento que el usuario solicite como bloqueo de datos, desincronización de información, control de clave de usuario y sobrecargas de corriente y voltaje.

Del mismo modo recomendar el proceso de ejecución de instrucciones, encendido, apagado, programación, almacenamiento de datos, sincronización de información, enlace de transmisión, en el caso de daños o mala manipulación verificar e identificar las acciones correctas de operación, información que se proporciona y se puede encontrar en el manual técnico detallado en la parte de anexos al final del documento escrito.

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES**

- Maneja estandarización de datos de modo que sea de fácil manejo para el usuario y de mejor acoplamiento en el envío y recepción de las instrucciones enviadas por el usuario.
- Administra el acoplamiento de herramientas de programación que ayudan a la ejecución de instrucciones, transmisión y recepción de los datos.
- Utiliza múltiples funciones en la sincronización y el enlace de datos entre el banner publicitario y los demás componentes que están acoplados en el dispositivo electrónico.
- Utiliza un software para la comunicación entre el mando de control y los demás componentes del tablero electrónico cumpliendo con los objetivos definidos en la fase inicial del proyecto.
- Utiliza un control remoto con tecnología inalámbrica para el envío y recepción de instrucciones enviadas hacia la tarjeta de control del tablero.

### **4.2 RECOMENDACIONES**

- Realizar periódicamente un mantenimiento integral al sistema para evitar la desactualización de información de esa forma determinar si los cambios que se recomienda del producto demuestran la eficiencia y objetivos definidos.
- Ampliación de la memoria del microcontrolador a una de mayor capacidad de la que está actualmente implementada.
- Implementar otras opciones en el tablero electrónico diferente de las que en la actualidad dispone.
- Cuidar y proteger toda la información investigada sobre el sistema y manejo, del producto diseñado, construido e implementado.

- Buscar auspiciantes con solvencia económica de éste modo aplicar tecnología más avanzada acorde al desarrollo tecnológico actual.
- Proteger y cuidar toda la información investigada sobre el diseño, construcción e implementación aplicado en el presente proyecto de esta forma mantener la renovación continua en busca del cumplimiento de metas y objetivos definidos en la fase inicial.

#### **4.3 TÍTULO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN A SER IMPLEMENTADA**

Diseño, construcción e implementación de un tablero electrónico con transmisión vía inalámbrica para eventos deportivos en la Universidad Israel.

#### **4.4 DATOS INFORMATIVOS DEL BENEFICIARIO DE LA PROPUESTA**

Universidad Israel “UTECI”, Matriz Francisco Pizarro E4-142 y Marieta de Veintimilla.

Quito- Ecuador

#### **4.5 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

La demanda de disponer con un dispositivo que cumpla todas las expectativas de estudiantes, personal administrativo y docente de la Universidad Tecnológica Israel, hace que genere el realce de los eventos deportivos desarrollados por la UTECI.

Las actividades deportivas de la Universidad necesitan mejorar respecto de otras universidades acorde a las exigencias y demandas actuales

El diseño e implementación del dispositivo promueve la calidad y estandarización de datos almacenados y desplegados por el sistema basado en un modelo orientado hacia satisfacción del usuario, maximizando la información, optimizando recursos y espacio físico hacia un mejoramiento continuo de calidad

Con la implementación y diseño del producto espera contribuir a retroalimentar, debilidades, amenazas y desarrollar fortalecer oportunidades definidas en las fases del proyecto.

#### **4.6 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

Diseñar, Construir e Implementar un Tablero Electrónico para Eventos Deportivos el Coliseo de la Universidad Tecnológica Israel, de manera que permita afianzar la cultura deportiva entre los estudiantes

#### **4.7 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

##### **4.7.1.1 Factibilidad técnica**

La presente investigación cuenta con una metodología probada, manual de funcionamiento, elementos que apoyan la ejecución del producto, y la Universidad Tecnológica Israel donde será implementado proyecto propuesto.

##### **4.7.1.2 Factibilidad financiera y económica**

El estudio de factibilidad económica se determino mediante recursos propios que se detallan a continuación.

#### **4.8 ANÁLISIS FINANCIERO**

Se presenta un análisis financiero, el mismo que a futuro pueda ser comercializado.

- Costo de materiales electrónicos

<b>LISTA DE MATERIALES PARA EL PROYECTO ELECTRONICO</b>			
<b>UNIDADES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
30	PIC 16F628A	3,50	105,00
12	PIC 16F877A	8,95	107,40
21	2N3906	0,10	2,10
80	74ls164 Serial	0,46	36,80
12	Baquelita 30x20	2,70	32,40
3	Bornera 2 contactos t.	0,31	0,93
6	Cable poder computadora	1,12	6,72
2	Cap. 22.p 35v	0,07	0,14
30	Cap. 1uf 50v	0,06	1,80
1	Cap. 4.2p 35v (104)	0,07	0,07
20	Cristal 20 MHZ	0,5	10,00
3	Diodo 1N4004	0,05	0,15
12	Diodo 1N5402	0,09	1,08
40	Displays matriz. 7x5 grande	1,81	72,40
1	Fusible europeo 3.5 <sup>a</sup>	0,08	0,08
236	Leds 5mm	0,09	21,24
1	Transformador de 220V a 6V, 1 A	15	15,00
20	LM317	0,50	10,00
4	Porta fusible chasis eur	0,31	1,24
4	Pulsador reset Pic	0,12	0,48
61	Resistencia 1/2 1/4 270 Ω	0,02	1,22
9	Resistencia 1/2 1/4 4.7k	0,02	0,18
7	Resistencia 1/2 1/4 2.2k	0,02	0,14
12	Suelda 100gr	2,35	28,20
3	Capacitor 100uF/25	0,05	0,15
12	Zener 5.1v 1w	0,15	1,80
42	Zócalo 16p	0,09	3,78
11	Zócalo 18p	0,10	1,10
40	Zócalo 28p	0,20	8,00
40	Zócalo 40p	0,25	10,00
4	Zócalo 42p	0,25	1,00
	<b>Subtotal</b>		<b>480,60</b>
	<b>IVA</b>		<b>57,672</b>
	<b>TOTAL</b>		<b>538,27</b>

**Tabla N° 22:** Costos de materiales electrónicos

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto

- **Costo de materiales mecánicos**

<b>LISTA DE MATERIALES MECANICOS PARA EL PROYECTO</b>			
<b>UNIDADES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Fuente de 12 V	30	30,00
4	Angulo de 1/4	12	48,00
10	Pintura	2,8	28,00
1	Acrílicos 1 metro	50	50,00
1	Tol	70	70,00
50	Tornillos	0,9	45,00
4	Pliegos de lija 3600mm	1,2	4,80
1	Metro de Acrílico	50	50,00
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>325,80</b>
	<b>IVA</b>		<b>39,10</b>
	<b>TOTAL</b>		<b>364,90</b>

**Tabla N° 23:** Costos de materiales mecánicos

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto

- **Costo de materia prima indirectos para implementación física del tablero**

<b>COSTO DE MATERIALES PARA LA IMPLEMENTACION DEL TABLERO</b>			
<b>UNIDADES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
12	Tablas Delgadas	0,85	10,2
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>10,2</b>
	<b>IVA</b>		<b>1,272</b>
	<b>TOTAL</b>		<b>11,472</b>

**Tabla N° 24:** Materia prima indirecta

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto

- **Estado de situación inicial.-** En la tabla N° 25, se observa el estado de situación inicial la misma que se ha considerado como la inversión inicial del presente proyecto.

<b>Activos</b>		<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>960</b>
	<b>Corrientes Disponibles</b>		<b>470</b>	
	Caja	20		
	Bancos	150		
	<b>Realizables</b>			
	Mercadería	300		
	<b>Activos Fijos</b>		<b>490</b>	
	Computador	400		
	Muebles y Enseres	30		
	Equipos (cautín, destornilladores, etc.)	60		
<b>Pasivos</b>				<b>800</b>
	<b>Corrientes</b>			
	<b>Cuentas por pagar</b>	<b>800</b>		
<b>Capital</b>				<b>160</b>
	<b>Capital Social</b>		<b>160</b>	
<b>Total Activo-Pasivo y Patrimonio</b>				<b>960</b>

**Tabla N° 25:** Estado de situación inicial e inversión inicial

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto

- El estado de situación inicial e inversión inicial es de **960 dólares**.
- **Cálculo de la Mano Obra Directa (MOD)**

**Costo Directo** = Mano de Obra Directa + Materia Prima Directa

Tabla N° 26. Cálculo de la Mano de Obra Directa

<b>Horas diarias trabajadas</b>	<b>Horas semanales</b>	<b>Total horas mensuales</b>	<b>Total horas trabajadas</b>	<b>Costo del valor hora de trabajo</b>	<b>Costo total de trabajo</b>
1 h -30min	6 h-50min	26 h	312 h	1,30	<b>405.60 dólares</b>

**Tabla N° 26:** Mano de obra directa

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto

**Conclusión Costo total = MOD**

- **MOD = 405.60 dólares**
- **Cálculo de la Materia Prima Directa (MPD)**

Tabla N° 27. Materia Prima Directa

<b>Materiales electrónicos</b>	<b>Materiales mecánicos</b>	<b>Total mercadería directa</b>
538,27	364,90	<b>903,17 dólares</b>

**Tabla N° 27:** Materia prima directa

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto.

- **Costo Directo = Mano de Obra Directa + Materia Prima Directa**

Costo Directo = 405.60 + 903.17

- **Costo Directo = 1308.77 dólares**

- **Calculo mano de obra indirecta**

Tabla N° 28. Mano de obra indirecta

<b>COSTO DE MANO PARA LA IMPLEMENTACION DEL TABLERO</b>			
<b>UNIDADES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Diseño serigráfico	50	50
1	Construcción de la caja	85	85
1	Diseño multimedia	15	15
1500	Diseño líneas de programación	0,36	540,00
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>690.00</b>
	<b>IVA</b>		<b>82.80</b>
	<b>TOTAL</b>		<b>772.80 dólares</b>

**Tabla N° 28:** Mano de obra indirecta

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto implementado

- **Calculo de gastos de fabricación**

Tabla N° 29. Gastos directos de fabricación

Unidades	Servicios básicos	Costo unitario	Costo total
12	Agua	4	48
12	Luz	6	72
12	Teléfonos	7	84
12	Transporte	9	108
24	Alimentos	1.50	36
<b>Total gastos</b>			<b>348 dólares</b>

**Tabla N° 29:** Gastos directos de fabricación

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto implementado

- **Calculo de gastos indirectos de fabricación (GIF)**

Tabla N° 30. Se demuestra los gastos indirectos de fabricación (GIF)  
Valor del activo

Vida útil Año	Depreciación de equipos	Valor del activo	Cuota de depreciación	Depreciación acumulada	Valor neto
1	Computadoras	550	275	275	275
2	Computadora		275	550	275
1	Muebles enseres	100	50	50	50
<b>TOTAL</b>					<b>325 dólares</b>

**Tabla N° 30:** Gastos indirectos de fabricación

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto implementado

Gastos de fabricación = Gastos directos + gastos indirectos

Gastos de fabricación = 348 + 325

- **Gastos de fabricación = 673 dólares**

Costo indirecto = mano de obra indirecta + materia prima indirecta + gastos de fabricación

Costo indirecto = 772.80 + 11.472 + 673 = 1421.272

- **Costo indirecto = 1421.272 dólares**

Costo de producción o fabricación = costo directo + costo indirecto

Costo de producción = 1308.77 + 1421.272

- **Costo de producción = 2730.042 dólares**
- **Calculo de gastos operativos**

Tabla N° 31. Gastos operativos de fabricación

Unidades	Gastos administrativos (uso de equipos)	Costo unitario	Costo total
1	Computadoras	60	60
150	Copiadoras	0.05	7.50
1200	Impresoras	0.09	108
<b>Total gastos</b>			<b>175.50 dólares</b>

**Tabla N° 31:** Gastos operativos

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Padilla R. (2005). Contabilidad Administrativa México: Monterrey utilizando Hoja de cálculo Excel 2010 aplicado al proyecto implementado

Costo de venta (cmv) = costo de producción + gastos operativos

Costo de venta (cmv) = 2730.042 + 175.50

- **Costo de venta (cmv) = 2905.524 dólares**

Costo unitario de producción = costo de producción / unidades producidas

Costo unitario de producción = 2905.524

- **Costo unitario de producción = 2905.524 dólares**

Calculo del precio de venta = costo de venta + el beneficio

Calculo del precio de venta = 2905.524 + 0.30%

Calculo del precio de venta = 2905.524 + 871.657

- **Calculo del precio de venta = 3777.181 dólares**

**4.8.1 Determinación de costos del proyecto implementado.-** Se tuvo que enfatizar en los costos fijos y variables para determinar la viabilidad o no del proyecto.

- **Costos fijos.-** Son los costos de producción relativamente independientes de la cantidad de unidades producidas, en general no varían ante cambios en los niveles de producción, en la Tabla N° 32 se observa alguno de estos elementos<sup>122</sup>

Unidad	Producto	Costo
1	Depreciación de equipos	325
1	Servicios básicos	348
1	Gastos administrativos	175.50
<b>Total</b>		<b>848.50 dólares</b>

**Tabla N° 32:** Costos fijos

**Fuente:** Recuperado <http://www.docstoc.com/docs/3170749/Captulo-Analisis-Costo-Beneficio>

- **Costos variables.-** Son aquellos costos que varían en forma proporcional, de acuerdo al nivel de producción o actividad de la empresa, en la tabla N° 33 se observan algunos elementos que se describe a continuación.<sup>123</sup>

Unidad	Producto	Costo
1	Mano de obra directa	405.60
1	Mano de obra indirecta	772.80
1	Materia prima directa	903,17
<b>Total</b>		<b>2081.157 dólares</b>

**Tabla N° 33:** Costos variables

**Fuente:** Recuperado <http://www.docstoc.com/docs/3170749/Captulo-Analisis-Costo-Beneficio>

$$\text{Costo total} = 2081.157 + 848.50 = 2929.657$$

- **Costo total = 2929.657 dólares**

#### 4.8.2 Calculo Punto de equilibrio

$$P(e) = CF / 1 - (CV / Ventas)$$

$$P(e) = 2929.657 / 1 - (2905.524 / 3777.181)$$

$$P(e) = 2929.657 / 1 - (0.76923)$$

$$P(e) = 2929.657 / 0.23077$$

<sup>122</sup>www.monografias.com

<sup>123</sup>www.monografias.com

- **P (e) = 12698.99 unidades**
- **Calculo Punto de equilibrio de Q**

$$PVP \times Q = CF + CV \times Q$$

$$PVP \times Q = 2905.524 + 3777.181 \times Q$$

$$3777.181 \times Q = 6682.705 \times Q$$

$$Q = 6682.705 / 3777.181$$

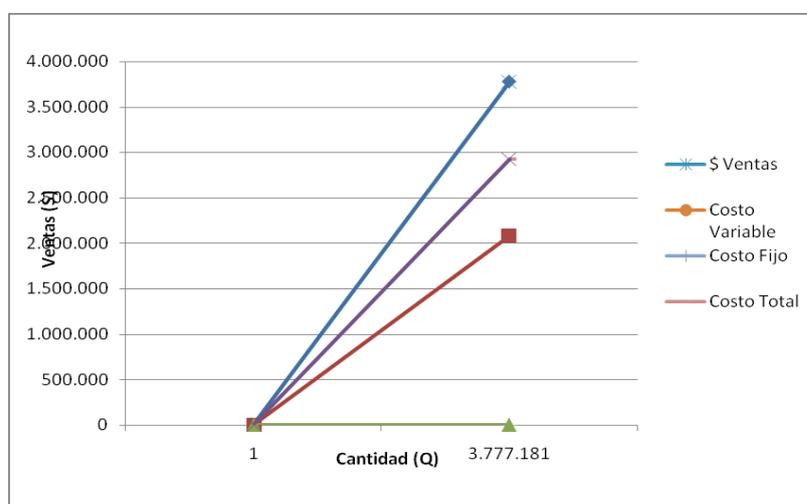
- **P (e) Q=1.76 unidades**

En la Tabla N° 34 se observa los datos ingresados para determinar el punto y equilibrio del proyecto

Datos para el grafico	Cantidad	Punto inicial
Costo fijo	848.50	1
Costo variable	2.081.157	1
Costo total	2.929.657	1
Costo Venta (Q)	3777.181	1
Costo Ventas (\$)	3777.181	1
Beneficio 30%	871.657	1

**Tabla N° 34:** Datos para el punto equilibrio

**Fuente:** Recuperado <http://www.abcpymes.com/menu221.htm> (aplicado al proyecto)



**Gráfico N° 45:** Punto de equilibrio

**Fuente:** Recuperado <http://www.monografias.com> (aplicado al proyecto)

### 4.8.3 Análisis de costo beneficio

Con la implementación del presente se espera alcanzar el siguiente beneficio.

#### Aplicación de la formula

$$\text{Beneficios} = \sum \frac{\text{flujos}}{(1+i)^n}$$

**Formula N° 2:** Formula de beneficios

- Flujos = Beneficios usuarios
- n=Vida útil del proyecto en años
- i= Tasa de interés %

Beneficiario Universidad Israel

Tasa de interés anual 25.50%, según cifras del Banco Central de Marzo 2013 para los prestamos de microcrédito.

Vida útil del proyecto está proyectada para 5 años

$$\text{Beneficios} = \sum \frac{3777.181}{(1+0.255)^1} + \frac{3777.181}{(1+0.225)^2} + \frac{3777.181}{(1+0.225)^3} + \frac{3777.181}{(1+0.225)^4} + \frac{3777.181}{(1+0.225)^5} =$$

$$\text{Beneficios} = \sum \frac{3777.181}{(1.255)^1} + \frac{3777.181}{(1.255)^2} + \frac{3777.181}{(1.255)^3} + \frac{3777.181}{(1.255)^4} + \frac{3777.181}{(1.255)^5} =$$

$$\text{Beneficios} = \sum \frac{3777.181}{1.255} + \frac{3777.181}{1.575} + \frac{3777.181}{1.976} + \frac{3777.181}{2.480} + \frac{3777.181}{3.113} =$$

$$\text{Beneficios} = 3009.70 + 2398.21 + 1911.52 + 1523.05 + 1213.35 =$$

- **Beneficios = 10055.83 dólares**

•

$$C/B = \frac{VP(\text{Beneficios del proyecto propuesto})}{VP(\text{Costos totales del proyecto propuesto})} =$$

$$C/B = \frac{VP(B)}{I + VP(OyM)}$$

**Formula N°3:** Costo-Beneficio

**Fuente:** Recuperado <http://www.docstoc.com/docs/3170749/Anlisis-Costo-Beneficio>

- VP(B) : valor presente de (B)
- B: beneficios del proyecto propuesto
- I: Inversión inicial en el proyecto propuesto

- O y M: costos de operación y mantenimiento del proyecto

Inversión inicial (I) = **960 dólares**

O y M (Costo de operación) = **3777.181**

- VP beneficios = **2.611**

$$C/B = \frac{VP(B)}{I + VP(OyM)}$$

$$C/B = 10055.83 / 960 + 3777.181 =$$

$$C/B = 10055.83 / 4737.181 =$$

- **C/B = 2.12**

Concluyendo que:  $C/B > 1$  El proyecto se verifica que si es viable

La utilidad neta que se espera alcanzar con la implementación del presente proyecto será la siguiente.

- 3777.181 dólares si solo se vendiera al año.
- (+) Ingresos estimados = 3777.181 por venta del producto al año
- (-) costo de producción y ventas = 2905.524
- = utilidad operacional = 871.657
- (-) 25% del impuesto a la renta = 217.914
- = Utilidad Neta Esperada (Nt) = 653.743 dólares

Misma que será el flujo de caja mensual que se estimara alcanzar por la implementación del proyecto

#### 4.8.4 Análisis VAN y TIR

<sup>124</sup>VAN (Valor Actual Neto)

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:<sup>125</sup>

<sup>124</sup><http://definiciones-chezar.blogspot.mx/2009/05/van-valor-actual-neto-y-tir-tasa.html>

<sup>125</sup>LÓPEZ DUMRAUF, G. (2006), Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional, 2a edición, Editorial La Ley, Buenos Aires

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

**Formula N° 4:** Formula del VAN (Valor Actual Neto)

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Bu, C. (2009). Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. México.

- $V_t$  Representa los flujos de caja en cada periodo t.
- $I_0$  Es el valor del desembolso inicial de la inversión
- $n$  Es el número de períodos considerado

Según el Banco Central (2013), el tipo de interés es  $k$ . Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico, para la tasa de inflación mínima del país es de 3.48% según cifras del Banco Central, recuperado [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=inflacion](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+K)^t} - I_0$$

$$VAN = \sum_{t=1}^5 \frac{3777.181}{(1+0.0348)^t} + \frac{3777.181}{(1+0.0348)^2} + \frac{3777.181}{(1+0.0348)^3} + \frac{3777.181}{(1+0.0348)^4} + \frac{3777.181}{(1+0.0348)^5} - 960 =$$

$$VAN = \sum_{t=1}^5 \frac{3777.181}{(1.0348)^t} + \frac{3777.181}{(1.0348)^2} + \frac{3777.181}{(1.0348)^3} + \frac{3777.181}{(1.0348)^4} + \frac{3777.181}{(1.0348)^5} - 960 =$$

$$VAN = \sum_{t=1}^5 \frac{3777.181}{1.0348^t} + \frac{3777.181}{1.070} + \frac{3777.181}{1.108} + \frac{3777.181}{1.146} + \frac{3777.181}{1.186} - 960 =$$

$$VAN = \sum_{t=1}^5 3650.15 + 3530.07 + 3409.00 + 3295.96 + 3184.80 - 960 =$$

$$VAN = \sum_{t=1}^5 17069.98 - 960 = 14901.82$$

- **VAN = 16109.98 dólares**

- **TIR (Tasa Interna de Retorno)**

La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando al proyecto con una inflación máxima del 6.12 % que Ecuador dispone.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+K)^t} - I_0 = 0$$

**Formula 5:** TIR (Tasa interna de retorno)

**Fuente:** Elabora por el autor tomando dato Bu, C. (2009). Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. México.

$$0 = \sum_{t=1}^5 \frac{3777.181}{(1+0.0612)^1} + \frac{3777.181}{(1+0.0612)^2} + \frac{3777.181}{(1+0.0612)^3} + \frac{3777.181}{(1+0.0612)^4} +$$

$$\frac{3777.181}{(1+0.0612)^5} - 960 =$$

$$0 = \sum_{t=1}^5 \frac{3777.181}{(1.0612)^1} + \frac{3777.181}{(1.0612)^2} + \frac{3777.181}{(1.0612)^3} + \frac{3777.181}{(1.0612)^4} +$$

$$\frac{3777.181}{(1.0612)^5} - 960 =$$

$$0 = \sum_{t=1}^5 \frac{3777.181}{1.0612} + \frac{3777.181}{1.126} + \frac{3777.181}{1.195} + \frac{3777.181}{1.268} + \frac{3777.181}{1.345} - 960 =$$

$$0 = \sum_{t=1}^5 3559.34 + 3354.51 + 3160.82 + 2978.84 + 2808.31 - 960 =$$

$$0 = \sum_{t=1}^5 15861.82 - 960 = 14901.82$$

- **TIR = 14901.82 dólares**
- **TIR= 149%**

Tabla N° 35, se observa el valor del VAN, donde se verificó la viabilidad del proyecto

-960	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	
0	1	2	3	4	5	Años
-960	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	=VAN
$(1.0348)^0$	$(1.0348)^1$	$(1.0348)^2$	$(1.0348)^3$	$(1.0348)^4$	$(1.0348)^5$	

**Tabla N° 35:** Cálculo del VAN

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de LÓPEZ DUMRAUF, G. (2006), Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional, 2a edición, Editorial La Ley, Buenos Aires.

Tabla N° 36, se observa el valor del TIR, donde se verificó la viabilidad del proyecto

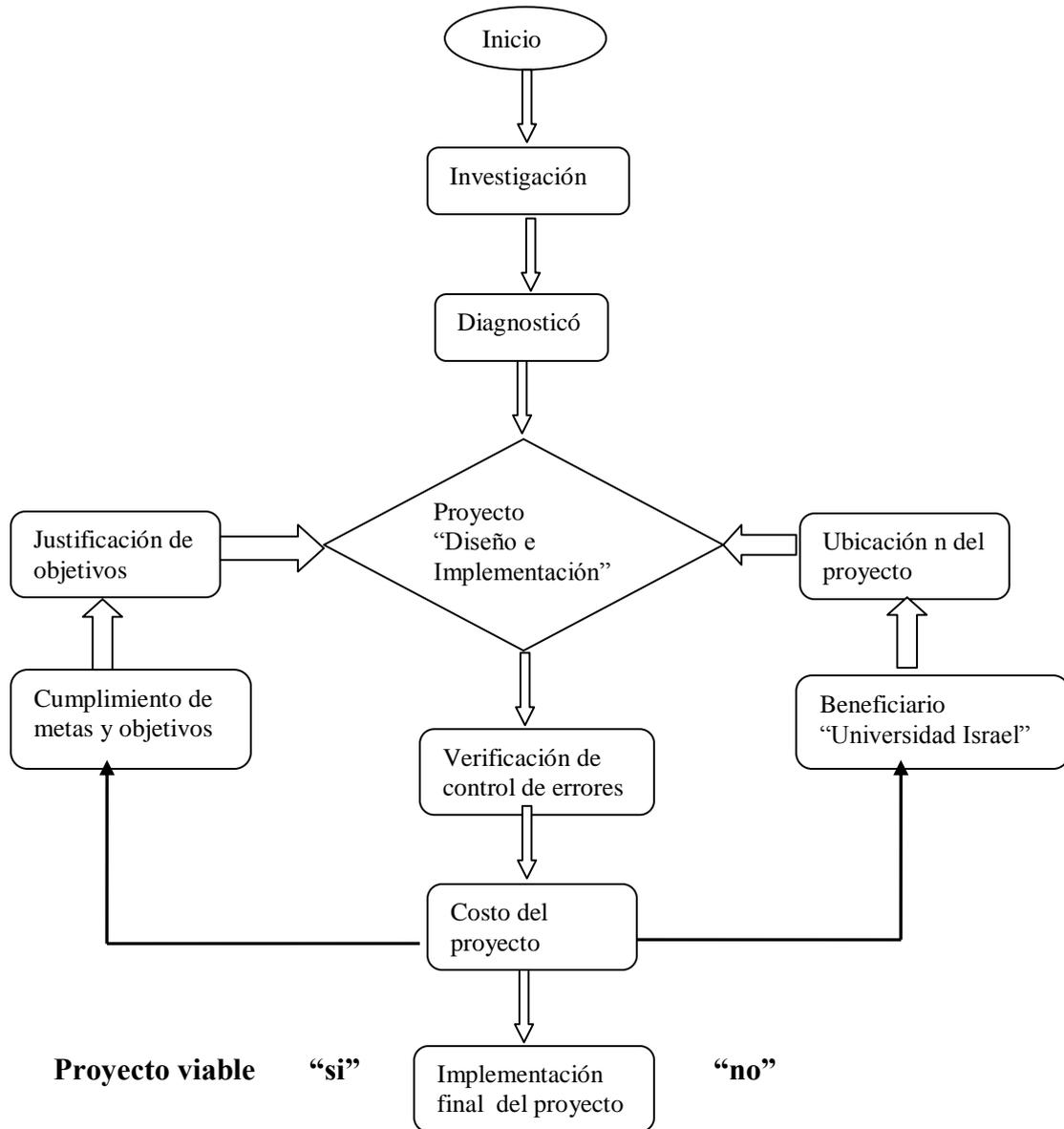
-960	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	
0	1	2	3	4	5	Años
-960	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	3.777.181	=TIR
$(1.0612)^0$	$(1.0612)^1$	$(1.0612)^2$	$(1.0612)^3$	$(1.0612)^4$	$(1.0612)^5$	

**Tabla N° 36:** Cálculo del TIR

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de LÓPEZ DUMRAUF, G. (2006), Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional, 2a edición, Editorial La Ley, Buenos Aires.

Entonces el beneficio real de la inversión es rentable con una tasa de inflación del 3% mínima y una inflación máxima de 6.12%, para la tasa de retorno de la inversión.

#### 4.9 MODELO OPERATIVO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTO



**Gráfico N° 46:** Modelo operativo de ejecución

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de Visual 2010 aplicado al proyecto electrónico

#### 4.10 PERSPECTIVA Y/O EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA PROPUESTA

En la tabla N° 37 se observa el plan de evaluación de la propuesta aplicado en el presente proyecto de investigación.

Plan de evaluación de la propuesta	
1.- ¿Qué va evaluar?	El uso y la aplicación del dispositivo electrónico
2¿Por qué va evaluar?	Para definir el cumplimiento de metas y objetivos definidos en la fase inicial del proyecto
2 ¿Para qué va evaluar?	Para determinar el cumplimiento de la propuesta del diseño e implementación del producto
3 ¿Cuáles son los criterios para evaluar?	Metas, objetivos, eficiencia y producción del producto
4 ¿Qué indicadores se basa la evaluación?	Cuantitativos, cualitativos aplicados en la encuesta, observación
5 ¿Quién o quienes evalúan?	Docentes Universidad Israel
6 ¿Cuándo evaluar?	Al final de la implementación del producto
7 ¿Cómo evaluar?	Técnicas de encuesta, entrevistas, aplicado a todos los usuarios del producto implementado
8 ¿Cuáles son las fuentes de información?	Personal Universidad Israel
9 ¿Con que instrumentos va evaluar?	Técnicas de encuestas y entrevistas

**Tabla N° 37:** Plan de evaluación de la propuesta

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Sabino, C. (2007). El proceso de investigación. Caracas: Panapo. Aplicado al proyecto implementado

# MATERIAL DE REFERENCIA

## BIBLIOGRAFÍA

Recupero: <http://www.senplades.gob.ec/>

Recuperado: [http://www.uisrael.edu.ec/images/stories/docs/PLIDIT2011-2015-UIDIT\\_v2.0\\_lineas.pdf](http://www.uisrael.edu.ec/images/stories/docs/PLIDIT2011-2015-UIDIT_v2.0_lineas.pdf)

Recuperado: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms\\_161175.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_161175.pdf)

Recuperado: [http://www.ine.gov.ve/documentos/INE/ClasificadoresEstandares/Clasificador\\_Act\\_CAEV.pdf](http://www.ine.gov.ve/documentos/INE/ClasificadoresEstandares/Clasificador_Act_CAEV.pdf)

Recuperado: <http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4424/1/Hidalgo.pdf>

Recuperado: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2494/1/CD-0206.pdf>  
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2494/1/CD-0206.pdf>

Recuperado: [http://www.lumtec.com.mx/Marcadores\\_electronicos\\_LED/LED\\_mu\\_tideporte.html?gclid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w](http://www.lumtec.com.mx/Marcadores_electronicos_LED/LED_mu_tideporte.html?gclid=CN7m1YjyiLUCFQsGnQodtgMA1w)

Recuperado: <http://www.bodet.es/marcadores-deportivos.html>

Recuperado: <http://www1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/30292c.pdf>

Recuperado: [http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/90/366828\\_DS.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/90/366828_DS.pdf)

Recuperado: <http://www.lzmcu.com/uploaddir/Download/Pdf/AICguige/AIC2003.pdf>

Recuperado: <http://www1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/40044f.pdf>

Recuperado: <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/microchip/40044b.pdf>

Recuperado: [http://www.ucontrol.com.ar/Articulos/registros\\_de\\_desplazamiento\\_74164\\_4094/registros\\_de\\_desplazamiento\\_74164\\_4094.htm](http://www.ucontrol.com.ar/Articulos/registros_de_desplazamiento_74164_4094/registros_de_desplazamiento_74164_4094.htm)

Recuperado: <http://www.ladelec.com/teoria/electronica-digital/209-registros-de-desplazamiento-ttl-y-cmos>

Recuperado: <http://www.ladelec.com/teoria/electronica-digital/207-registros-de-desplazamiento-de-carga-serie>

Recuperado: <http://www.ladelec.com/teoria/electronica-digital/204-circuitos-integrados-contadores-ttl-y-cmos>

Recuperado: <http://www.ladelec.com/teoria/electronica-digital/195-flip-flop-jk>

## ANEXOS

### ANÁLISIS (CUADROS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS)

Para el análisis de cuadros y gráficos estadísticos la encuesta se realizó a los estudiantes de la Universidad Israel.

- **Pregunta N° 1.**

**¿Le parece adecuado que los marcadores de juego sea almacenado por el dispositivo?**

- **Introducción.-** Al ingresar al lugar donde esté realizando la actividad deportiva y no saber cómo está el marcador del partido, se ha visto necesario hacer una encuesta a cerca de la presente problemática, la misma que está dirigida a los estudiantes de la Universidad Israel. Causando gran aceptación en cada uno de los encuestados, con esto se intenta solucionar todo estos inconvenientes presentados en esta actividad.

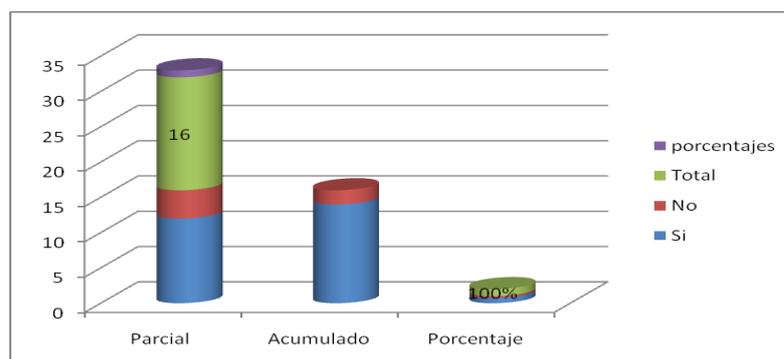
**Tabla N° 38:** Almacenamiento del marcador de juego de los equipos participantes.

<b>Diagnóstico</b>	<b>Parcial</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	12	14	75%
No	4	2	25%
<b>Total</b>	16		100%

**Tabla N° 38:** Almacenamiento del marcador de juego

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 47:** Almacenamiento del marcador de juego de los equipos participantes.



**Gráfico N° 47:** Almacenamiento del marcador de juego

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 75% de los estudiantes de la Universidad Israel confirman que si es adecuado que el marcador del partido debe estar almacenado dentro del dispositivo, mientras que el 25% de los estudiantes indican lo contrario.
- **Interpretación.-** Este rango de diferencia se debe al uso de instrumentos inadecuados con los que se ha estado llevando a cabo los eventos deportivos en la Universidad Israel. Con esto se espera aportar a la solución de la presente problemática.

- **Pregunta N° 2.**

**¿Le parece adecuado que al ingreso al Coliseo de la Universidad se pueda visualizar el marcador ?**

- **Introduccion.-** Siendo una problemática al ingresar al coliseo de la Universidad y poder visualizar el marcador del partido, hecho que causa dudas, inconvenientes a todos los asistentes a esta actividad deportiva, por tal razon se ha visto necesario investigar a través de la presente encuesta si esto es inconveniente o no para asistentes y actores, la misma que tuvo gran apertura y aceptacion a la pregunta planteada a los estudiantes de la Universidad Israel.

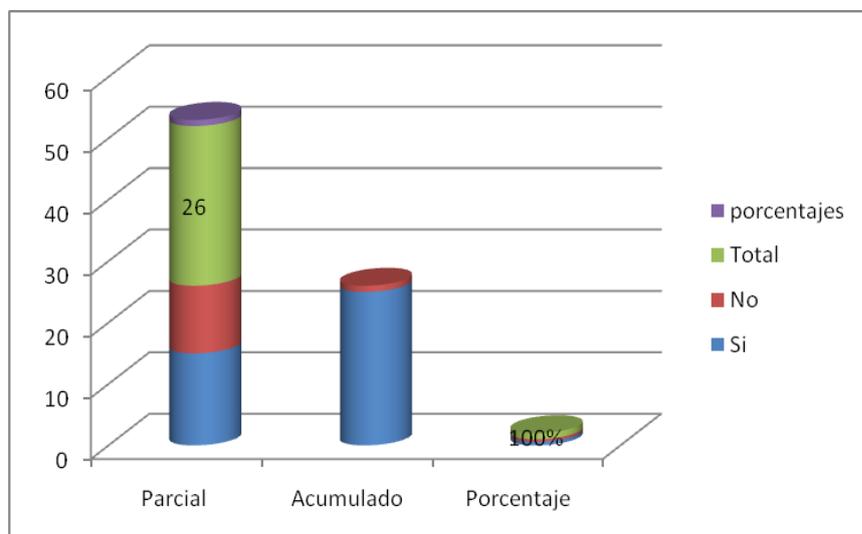
**Tabla N° 39:** Visualización del marcador del partido.

Diagnóstico	Parcial	Acumulado	Porcentaje
Si	15	25	58%
No	11	1	42%
<b>Total</b>	26		100%

**Tabla N° 39:** Visualización del marcador del partido

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 48:** Visualización del marcador del partido



**Gráfico N° 48:** Visualización del marcador del partido

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 58% de los estudiantes de la Universidad Israel confirman que si es adecuado que al ingreso al coliseo de la Universidad refleje el marcador del partido, mientras que el 42% de los estudiantes indican lo contrario.
- **Interpretación.-** Esto se debe a que anteriormente todas las acciones y resultados del partido realizaban en instrumentos

inadecuados mismos que les causaban inconvenientes al momento de solicitar información de los sucesos y marcador del partido. Con esto se espera solucionar todo estos inconvenientes.

- **Pregunta N° 3.**

**¿En caso de pérdida de documentos personales le parece que esa información se despliegue en el dispositivo?**

- **Introducción.-**La presente pregunta encuestada a los estudiantes de la Universidad Israel estuvo basada a la problemática existente sobre la pérdida de documentos de actores y asistentes a éstos eventos, hecho que tuvo exlente aceptación y acogida por el grupo encuestado. con esté hecho se intento averiguo la importante o no de que exista un dispositivo dónde informe sobre éstos hechos

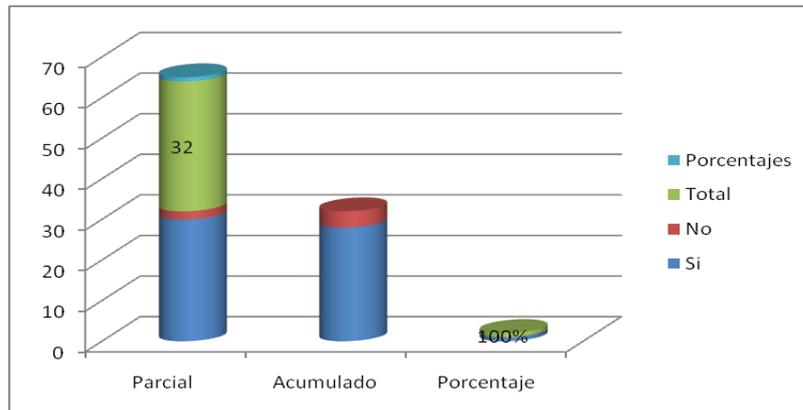
**Tabla N° 40:** Despliegue de la información sobre pérdidas de documentos.

<b>Diagnostico</b>	<b>Parcial</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	3	28	94%
No	2	4	6%
<b>Total</b>	32		100%

**Tabla N° 40:** Despliegue de la información sobre pérdidas de documentos

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 49:** Despliegue de información sobre pérdidas de documentos



**Gráfico N° 49:** Despliegue de la información sobre pérdidas de documentos

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 94% de los estudiantes de la Universidad Israel que desarrollan actividades deportivas en el coliseo de Universidad, confirman que si es adecuado que el dispositivo despliegue la información sobre pérdidas de documentos personales, mientras que el 6% indican no es necesario.
- **Interpretación.-** Anteriormente estos servicios pasaban inadvertidos debido a los instrumentos que se utilizaban anteriormente en los eventos deportivos desarrollados en el coliseo de la Universidad. Con esto se aspira solucionar éstos problemas.

- **Pregunta N° 4.**

**¿Le parece adecuado que el dispositivo informe la temperatura ambiente?**

- **Introducción.-** El no disponer de un dispositivo que indique la temperatura ambiente de un lugar determinado genera una problemática a todos los asistentes y actores que acuden a un lugar

donde realicen esta actividad, debido a este hecho se procedió a realizar la encuesta a un grupo de estudiantes de la Universidad Israel informándoles si les parecía bien o no contar con un dispositivo donde ayuden con esta información, los mismos tuvieron una reacción positiva a esta solicitud

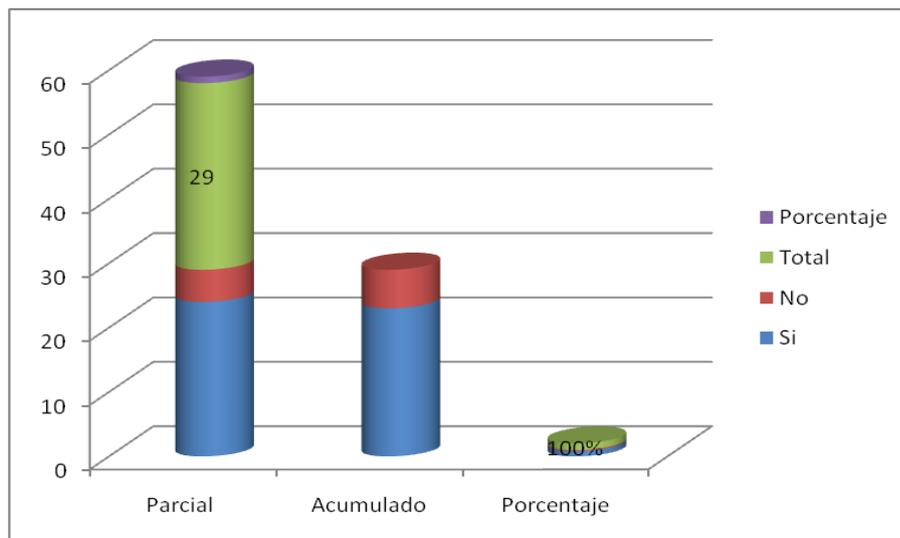
**Tabla N° 41:** Información sobre la temperatura.

Diagnostico	Parcial	Acumulado	Porcentaje
Si	24	23	83%
No	5	6	17%
<b>Total</b>	29		100%

**Tabla N° 41:** Información de la temperatura

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando datos de Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 50:** Información sobre la temperatura



**Gráfico N° 50:** Información de la temperatura

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando datos de Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 83% de los estudiantes de la Universidad Israel en el lugar donde desenvuelven las actividades deportivas como es el coliseo de Universidad, confirman que si es adecuado que el dispositivo despliegue la información sobre la temperatura ambiental, mientras que el 17% indican lo contrario.
- **Interpretación.-** Los datos sobre la temperatura ambiental permite al público y actores del partido tomar precauciones y decisiones, sobre acciones que anteriormente no podían realizar. con este hecho se espera solucionar todo estos inconvenientes.

- **Pregunta N° 5.**

**¿Le parece adecuado que los tantos del partido sean informados inmediatamente?**

- **Introducción.-** La presente pregunta se enfoca a la problemática que existe cuando el público llega a un coliseo donde se realiza esta actividad, hace muy difícil el no saber el marcador del partido efecto que causa molestias e inconvenientes, entre asistentes y actores del partido. De este modo que se procedió a investigar a un grupo de estudiantes de la Universidad Israel la conveniencia o no de disponer de un dispositivo que informe inmediatamente estos sucesos, cuya reacción fue amable y positiva.

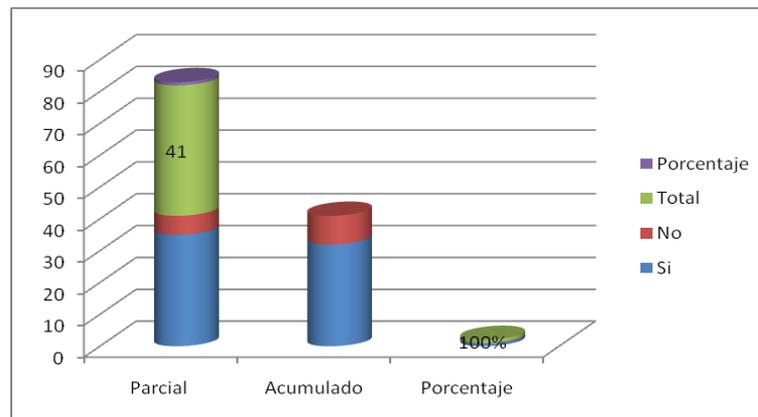
**Tabla N° 42:** Información inmediata del marcador del partido.

<b>Diagnostico</b>	<b>Parcial</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	35	32	85%
No	6	9	15%
<b>Total</b>	41		100%

**Tabla N° 42:** Información inmediata del marcador del partido

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 51:** Información inmediata del marcador del partido



**Gráfico N° 51:** Información inmediata del marcador del partido

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 85% de los estudiantes de la Universidad Israel están de acuerdo que el marcador del partido sea informado por medio del dispositivo inmediatamente, mientras que el 15% indican lo contrario.
- **Interpretación.-** Todas las acciones de juegos deben ser inmediatamente informadas de esta manera generar confianza tanto en asistentes y actores del partido, lo que no podía suceder en años atrás. Problemas que se espera solucionar con esta implementación.

- **Pregunta N° 6.**

**¿Cree usted que el marcador electrónico debe ser fácilmente configurado?**

- **Introducción.-** Una configuración simple hace que sea solución inmediata a cualquier inconveniente presentada en un dispositivo electrónico de este modo se pudo investigar su conveniencia o no, a cierto grupo de estudiantes de la Universidad Israel los cuales fueron

encuestados, los mismo que brindaron su opinión positiva sobre este hecho la misma que tuvo alta acogida y una reacción positiva de todos ellos.

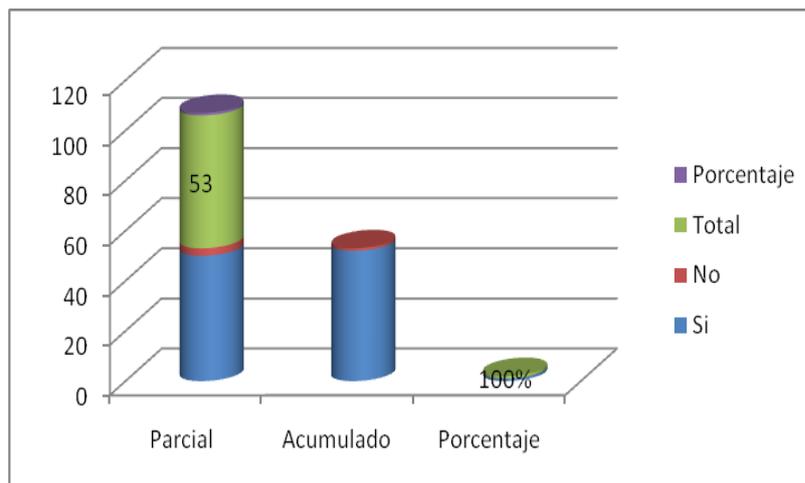
**Tabla N° 43:** Configuración del dispositivo.

Diagnostico	Parcial	Acumulado	Porcentaje
Si	50	52	94%
No	3	1	6%
<b>Total</b>	53		100%

**Tabla N° 43:** Configuración del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 52:** Información sobre la configuración del dispositivo



**Gráfico N° 52:** Configuración del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 94% de los estudiantes de la UTECI están de acuerdo con la configuración del dispositivo electrónico, a diferencia del 6% que informan lo contrario.

- **Interpretación.-** La configuración debe ser lo más simple, de esta forma el usuario no tenga ningún tipo de problema y la información sea almacenada y desplegada sin ninguna novedad. Aportando con esto a la solución a todo estos inconvenientes.

- **Pregunta N° 7.**

**¿Cree usted es más conveniente que la Universidad desarrolle un marcador electrónico en lugar de comprarlo?**

- **Introducción.-** El desarrollo y diseño de dispositivos electrónicos como estos desde la propia Universidad hace que sea una solución inmediata a una serie de gastos innecesarios de recursos realizados por Entidades de Educación Superior, para sustentar está propuesta se procedió a efectuar la encuesta a los estudiantes de la Universidad Israel los cuales a través de una reacción positiva indicaron estar de acuerdo con este hecho.

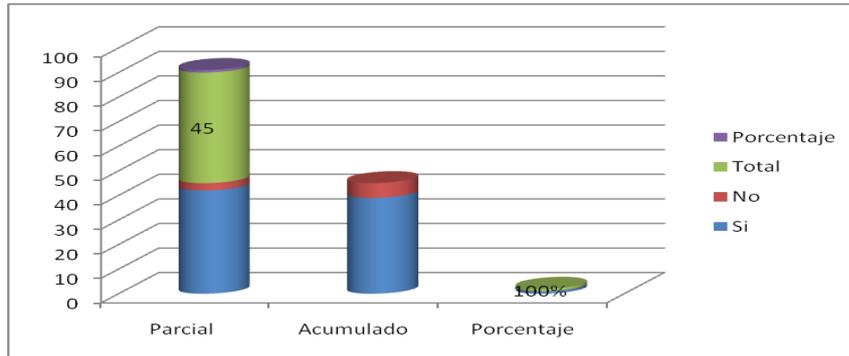
**Tabla N° 44:** Desarrollo o compra del dispositivo.

<b>Diagnostico</b>	<b>Parcial</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	42	39	93%
No	3	6	7%
<b>Total</b>	45		100%

**Tabla N° 44:** Desarrollo o compra del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 53:** Desarrollo o compra del dispositivo



**Gráfico N° 53:** Desarrollo o compra del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 93% de los estudiantes de la Universidad Israel están de acuerdo que dispositivos como estos sean implementados y diseñados por los estudiantes de la Universidad en vez de comprarlo, a diferencia del 7% que responden lo contrario.
- **Interpretación.-** El diseño e implementación de dispositivos electrónicos, traerá reconocimiento y prestigio de los profesionales educados en la Universidad, de modo que se pueda disponer de mayor ampliación de mercado sobre el diseño e implementación de tableros electrónicos en el Ecuador. Solución que se espera alcanzar a corto y largo plazo.

• **Pregunta N° 8.**

**¿Cree usted que es conveniente que la Universidad Israel (UTECI) use un marcador electrónico desarrollado por un estudiante como tema de Tesis?**

- **Introducción.-** El uso de dispositivos diseñados e implementados por propios estudiantes de la Universidad Israel hace que a través de ellos de ha conocer ante la sociedad del prestigio de profesionales que salen de ella. Siendo está una solución a productos importados para su utilización. Con esté hecho se pudo averiguar su importancia a través de la encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Israel los cuales supieron informar su opinión por medio de una reacción amable y positiva.

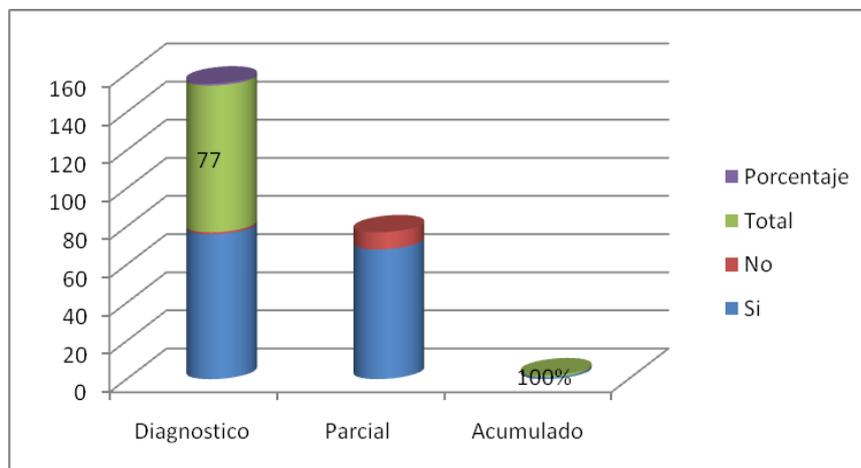
**Tabla N° 45:** Se observa el uso del dispositivo electrónico como tesis, el cual se tabulo de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Universidad Israel.

Diagnostico	Parcial	Acumulado	Porcentaje
Si	76	68	99%
No	1	9	1%
<b>Total</b>	<b>77</b>		<b>100%</b>

**Tabla N° 45:** Uso del dispositivo como tesis de grado

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 54:** Uso del dispositivo electrónico como tesis.



**Gráfico N° 54:** Uso del dispositivo como tesis de grado

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 99% de los estudiantes de la Universidad Israel están de acuerdo que dispositivos como estos sean implementados y diseñados como tesis de grado, en cambio el 7% responden que no.
- **Interpretación.-** Proyectos como estos deben tener mayor reconocimiento y apertura por parte de la Universidad, ya que mediante el diseño e implementación de estos productos ayudará al fortalecimiento del producto en el Ecuador. Aportando con esto a solucionar todo estos problemas.

- **Pregunta N° 9.**

**¿Usted estaría de acuerdo con el diseño e implementación de estos dispositivos en escenarios deportivos, aplicando su multifuncionalidad?**

- **Introducción.-** La multifuncionalidad en dispositivos electrónicos hace que sean más acoplables a las necesidades de asistentes y actores de una actividad deportiva, siendo esta una solución dentro de los escenarios deportivos, hecho que se sustenta a través de la encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Israel quienes por medio de una reacción positiva dieron su opinión.

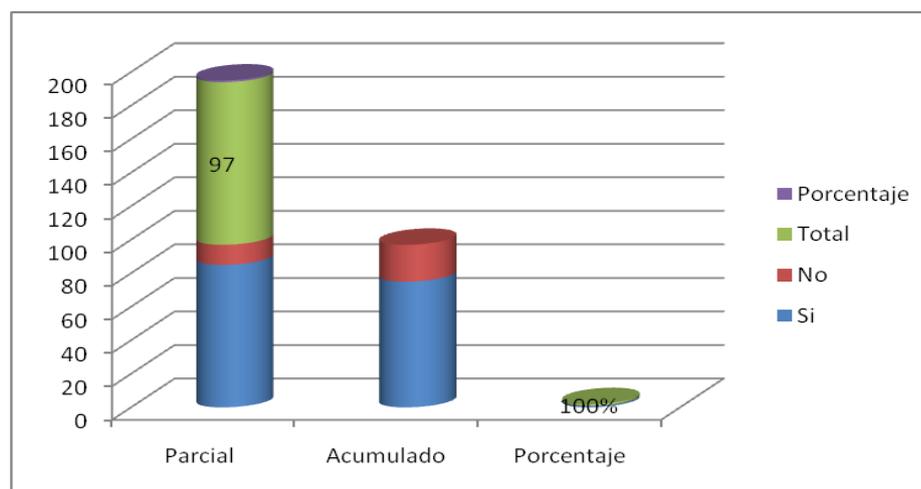
**Tabla N° 46:** Diseño e implementación del dispositivo en escenarios deportivos con multifunciones.

<b>Diagnostico</b>	<b>Parcial</b>	<b>Acumulado</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	85	75	88%
No	12	22	12%
<b>Total</b>	97		100%

**Tabla N° 46:** Dispositivo diseñado con múltiples funciones

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 55:** Diseño e implementación del dispositivo en escenarios deportivos con multifunciones.



**Gráfico N° 55:** Dispositivo diseñado con múltiples funciones en escenarios deportivos

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 88% de los estudiantes de la Universidad Israel están de acuerdo con la multifuncionalidad de dispositivos diseñados e implementados por los estudiantes de la misma Universidad Israel, en cambio el 12% indican su desacuerdo.
- **Interpretación.-** La multifuncionalidad de estos dispositivos les da mayor jerarquización al producto, de igual manera señalar que los escenarios deportivos deben aplicar estas tecnologías. Aportando con esto a solucionar estos inconvenientes.

• **Pregunta N° 10.**

**¿Cree usted que el manejo del dispositivo debe ser fácilmente manipulable?**

- **Introducción.-**Una fácil manipulación por medio de los usuarios hace que estos dispositivos sean más aceptables y requeridos por Organizaciones y Entidades Deportivas. Con esta información se

espera solventar todas las necesidades de asistentes y actores que acuden a estos eventos, hecho que se pudo identificar a través de la encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Israel, quienes reaccionaron de forma positiva.

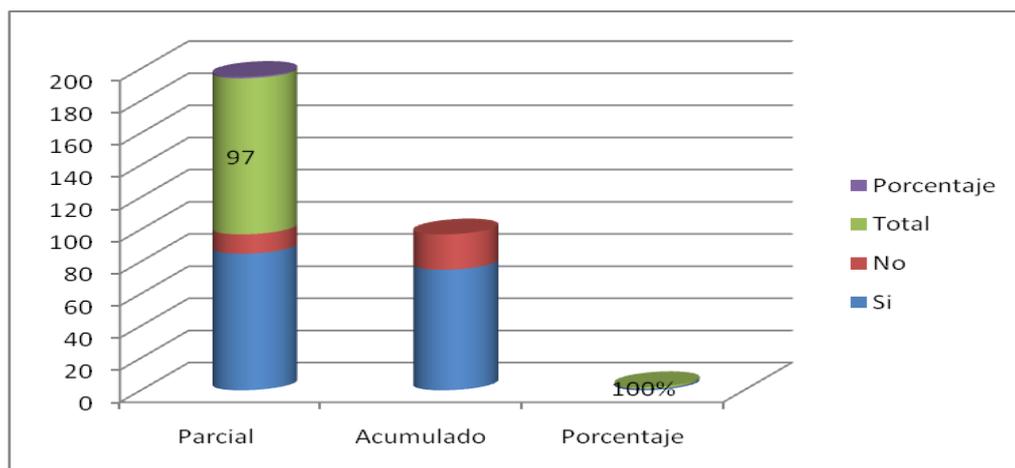
**Tabla N° 47:** Manejo del dispositivo.

Diagnostico	Parcial	Acumulado	Porcentaje
Si	154	155	96%
No	6	5	4%
<b>Total</b>	160		100%

**Tabla N° 47:** Manejo del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

**Gráfico N° 56:** Manejo del dispositivo.



**Gráfico N° 56:** Manejo del dispositivo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato Estudiantes “Universidad Israel”

- **Análisis.-** El 96% de los estudiantes de la Universidad Israel está de acuerdo que el dispositivo diseñado e implementado

debe ser fácilmente manejable, mientras que el 4% está en desacuerdo.

- **Interpretación.-** El fácil manejo de un dispositivo hace que sea esté más llamativo para el usuario y sus asistentes. Con esto aportar al crecimiento y desarrollo de la Universidad.

## ÍNDICE DE FÓRMULAS

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

**Fórmula N° 1:** Tamaño de la muestra

$$\text{Beneficios} = \sum \frac{\text{flujos}}{(1+i)^n}$$

**Fórmula N° 2:** Beneficios

$$\frac{C}{B} = \frac{VP(\text{Beneficios}_{\text{del proyecto}})}{VP(\text{Costos}_{\text{totales}_{\text{del proyecto}}})} =$$

$$C/B = \frac{VP(B)}{I + VP(OyM)}$$

**Fórmula N°3:** Costo-Beneficio

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

**Fórmula N° 4:** VAN (Valor Actual Neto)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+K)^t} - I_0 = 0$$

**Fórmula 5:** TIR (Tasa interna de retorno)

## ÍNDICE DE MODELOS

Mediante el uso de las técnicas de información de datos se pudo definir la viabilidad del proyecto propuesto como tema de grado para ello se utilizó el siguiente formato N° 1 de encuesta

Nombre del encuestador.....

Presentación del dispositivo electrónico.....

Encuesta de valoración de un tablero electrónico para las actividades deportivas de la universidad cuyas características principales son; Banner publicitario, indicador de temperatura, marcador de juego fútbol, básquet y vóley.

Estamos interesados en conocer su opinión, por favor, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada para conocer la valoración y la ejecución del producto.

Perfil del encuestado .....

Sexo:  Hombre  Mujer

Descripción de la encuesta .....

1.- ¿Le parece adecuado que los marcadores de juego sea almacenado por el dispositivo? SI  NO

2.- ¿Le parece adecuado que al ingreso al coliseo de la Universidad se pueda visualizar el marcador? SI  NO

3.- ¿En caso de pérdida de documentos personales le parece que esa información se despliegue en el dispositivo? SI  NO

4.- ¿Le parece adecuado que el dispositivo informe la temperatura ambiente?  
SI  NO

5.- ¿Le parece adecuado que los tantos del partido sean informados inmediatamente? SI  NO

6.- ¿Cree usted que el marcador electrónico debe ser fácilmente configurado?  
SI  NO

7.- ¿Cree usted es más conveniente que la Universidad desarrolle un marcador electrónico en lugar de comprarlo? SI  NO

8.- ¿Cree usted que es conveniente que la Universidad Tecnológica Israel (UTECI) use un marcador electrónico desarrollado por un estudiante como tema de Tesis? SI  NO

9.- ¿Usted estaría de acuerdo con el diseño e implementación de estos dispositivos en escenarios deportivos, aplicando su multifuncionalidad? SI  NO

10.- ¿Cree usted que el manejo del dispositivo debe ser fácilmente manipulable? SI  NO

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta

#### Modelo N° 1: Modelo de encuesta

Fuente: Elaborado por el autor tomando dato Alumnos de la Universidad Israel

### PROGRAMA TEXTO NOMBRE

```
*****
* Name : UNTITLED.BAS *
* Author : [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
* Notice : Copyright (c) 2010 [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
* : All Rights Reserved *
* Date : 23/06/2010 *
* Version : 1.0 *
* Notes : *
* : *
*****
; utilizar el 628 hasta 40 columnas con mayúsculas y minúsculas
; utilizar el 16F88 hasta 80 columnas con mayúsculas y minúsculas para Toapanta
; para nombre de equipos
@ device HS_OSC
@ device protect_on
@ device BOD_OFF ; Apaga el Boden de consumo
include "modedefs.bas"
define osc 20
cmcon=7
;ANSEL=0 ; apaga C.A/D de todos los pines
clk var portb.7
dat var porta.3
```

```
serial var porta.2 ; pin de comunicación serial
pause 800
```

```
Col1 var bit [40]
Col2 var bit [40]
Col3 var bit [40]
Col4 var bit [40]
Col5 var bit [40]
Col6 var bit [40]
Col7 var bit [40]
```

empezar:

```
clear ; pone en cero todas las variables que se crearon hasta aquí
```

```
trisa=%10100
trisb=0
car var byte
car=0
w var byte
x var byte
y var byte
z var byte
pulso var porta.4
dato var byte
letra var byte
total var byte
total=0
pos var byte
grosor var byte
grosor=1
```

```
a var byte
b var byte
c var byte
d var byte
e var byte
f var byte
g var byte
```

```
eprom 0,["G","U","E","R","R","E","R","O","S"]
```

```
eprom 255,[8]
```

```
portb=%1111111 ; enviar alto a todos los transistores leds=off
```

```
=====
```

```
Goto grabar ; no deja mostrar texto hasta recibir el 124
```

inicio:

```
read 255,total ; cambiar por 255 si es un 88 o 648
```

texto:

```
for pos=0 to total
  read pos,letra
  gosub caracter ;ver a que letra corresponde
  gosub filas
next pos
```

```
for pos=0 to 7
```

```

    letra=" "           ; 14 espacios de separación inicio
    gosub caracter      ; ver a que letra corresponde
    gosub filas        ; partir en 5 columnas cada letra + espacio
next pos

goto texto
;=====

grabar:
if serial=1 then grabar
pause 10

serin serial,N2400,dato
;if dato="^" then pause 500: goto empezar ; si dato es ^94 `96 empezar texto
if dato=123 then total=0: goto grabar ; posicion 0
if dato=124 then car=0: goto inicio
if dato="^" then car=0: goto grabar3 ;si dato es ^94 `96 grabar letra

gosub rotarI ; desplazar sentido contrario

car=0 ; continuar desplazando
letra=dato ; letra que viene del pto serial

grabar2:
    gosub caracter ; ver a que letra corresponde
    gosub filas
    car=1 ; detener desplazamiento presenta una letra
goto grabar2

grabar3:
write total,letra
write 255,total
total=total+1
if total>253 then inicio ; si llegan demasiadas letras empezar en 254letrs
goto grabar2

;=====

;=====

filas:
if serial=1 then grabar

col1 (0)=a.4
col2 (0)=b.4
col3 (0)=c.4
col4 (0)=d.4
col5 (0)=e.4
col6 (0)=f.4
col7 (0)=g.4
gosub pantalla

col1 (0)=a.3
col2 (0)=b.3
col3 (0)=c.3
col4 (0)=d.3
col5 (0)=e.3
col6 (0)=f.3

```

```
col7 (0)=g.3
gosub pantalla
```

```
col1 (0)=a.2
col2 (0)=b.2
col3 (0)=c.2
col4 (0)=d.2
col5 (0)=e.2
col6 (0)=f.2
col7 (0)=g.2
gosub pantalla
```

```
col1 (0)=a.1
col2 (0)=b.1
col3 (0)=c.1
col4 (0)=d.1
col5 (0)=e.1
col6 (0)=f.1
col7 (0)=g.1
gosub pantalla
```

```
col1 (0)=a.0
col2 (0)=b.0
col3 (0)=c.0
col4 (0)=d.0
col5 (0)=e.0
col6 (0)=f.0
col7 (0)=g.0
gosub pantalla
```

```
col1 (0)=0
col2 (0)=0
col3 (0)=0
col4 (0)=0
col5 (0)=0
col6 (0)=0
col7 (0)=0
gosub pantalla
```

```
return
```

```
;=====
```

```
pantalla:
```

```
pause 10 ; controla la velocidad
```

```
for x = 1 to grosor ; grosor de letras
```

```
for y = 0 to 39
```

```
dat=coll(y) :gosub pul ; envió de bit a bit al registro 74ls164
```

```
next y
```

```
portb=%1111110 ; activar el 1er transistor
```

```
pause 1
```

```
if car=1 then salta1 ; si esta en 1 no desplazar
```

```
for y= 39 to 1 step -1
```

```
z=y-1
```

```
Coll (y)=Coll (z)
```

```

    next y
salta1:
portb=%1111111      ; apagar todos los transistores

```

```

for y = 0 to 39
dat=col2 (y) :gosub pul
next y
portb=%1111101      ; activar el 2do transistor
pause 1
    if car=1 then salta2
    for y= 39 to 1 step -1
    z=y-1
    Col2 (y)=Col2 (z)
    next y
salta2:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 39
dat=col3 (y) : gosub pul
next y
portb=%1111011
pause 1
    if car=1 then salta3
    for y= 39 to 1 step -1
    z=y-1
    Col3 (y)=Col3 (z)
    next y
salta3:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 39
dat=col4 (y) :gosub pul
next y
portb=%1110111
pause 1
    if car=1 then salta4
    for y= 39 to 1 step -1
    z=y-1
    Col4 (y)=Col4 (z)
    next y
salta4:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 39
dat=col5 (y) :gosub pul
next y
portb=%1101111
pause 1
    if car=1 then salta5
    for y= 39 to 1 step -1
    z=y-1
    Col5 (y)=Col5 (z)
    next y
salta5:

```

```

portb=%1111111

for y = 0 to 39
dat=col6 (y) :gosub pul
next y
portb=%1011111
pause 1
  if car=1 then salta6
  for y= 39 to 1 step -1
  z=y-1
  Col6 (y)=Col6 (z)
  next y
salta6:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 39
dat=col7 (y) :gosub pul
next y
portb=%0111111
pause 1
  if car=1 then salta7
  for y= 39 to 1 step -1
  z=y-1
  Col7 (y)=Col7 (z)
  next y
salta7:

```

```

portb=%1111111

next x

return

```

```

;=====
===

```

rotarI: ; se encarga de rotar inverso

```

for z= 39 to 1 step -1
y=z-1
Col1 (y)=Col1 (z)
next z

```

```

for z= 39 to 1 step -1
y=z-1
Col2 (y)=Col2 (z)
next z

```

```

for z= 39 to 1 step -1
y=z-1
Col3 (y)=Col3 (z)
next z

```

```

for z= 39 to 1 step -1
y=z-1

```

```
Col4 (y)=Col4 (z)
next z
```

```
for z= 39 to 1 step -1
y=z-1
Col5 (y)=Col5 (z)
next z
```

```
for z= 39 to 1 step -1
y=z-1
Col6 (y)=Col6 (z)
next z
```

```
for z= 39 to 1 step -1
y=z-1
Col7 (y)=Col7 (z)
next z
```

```
return
```

```
=====
```

```
====
```

```
pul:
toggle dat      ; Lo inverti para poder utilizar el CLEAR =0
  low clk
  high clk
return
```

```
=====
```

```
====
```

```
caracter:
If letra="A" then LA
If letra="B" then LB
If letra="C" then LC
If letra="D" then LD
If letra="E" then LE
If letra="F" then LF
If letra="G" then LG
If letra="H" then LH
If letra="I" then LI
If letra="J" then LJ
If letra="K" then LK
If letra="L" then LL
If letra="M" then LM
If letra="N" then LN
If letra="O" then LO
If letra="P" then LP
If letra="Q" then LQ
If letra="R" then LR
If letra="S" then LS
If letra="T" then LTT
If letra="U" then LU
If letra="V" then LV
If letra="W" then LW
If letra="X" then LX
If letra="Y" then LY
If letra="Z" then LZ
```

```
If letra="0" then n0
```

```

If letra="1" then n1
If letra="2" then n2
If letra="3" then n3
If letra="4" then n4
If letra="5" then n5
If letra="6" then n6
If letra="7" then n7
If letra="8" then n8
If letra="9" then n9

```

```

If letra="-" then menos
If letra="=" then igual
If letra=":" then p2
If letra="." then p1
IF LETRA="," THEN coma
If letra="/" then slash
If letra=" " then espacio

```

```

;goto espacio      ; caracteres irreconocibles escribir espacio
goto desconocido   ; caracteres irreconocibles escribir cruz

```

```

;=====
=====

```

```

LA:
g=%00100
f=%01010
e=%10001
d=%11111
c=%10001
b=%10001
a=%10001
return

```

```

LB:
g=%11110
f=%10001
e=%10001
d=%11110
c=%10001
b=%10001
a=%11110
return

```

```

LC:
g=%01110
f=%10001
e=%10000
d=%10000
c=%10000
b=%10001
a=%01110
return

```

```

LD:
g=%11100
f=%10010
e=%10001
d=%10001

```

c=%10001  
b=%10010  
a=%11100  
return

LE:  
g=%11111  
f=%10000  
e=%10000  
d=%11110  
c=%10000  
b=%10000  
a=%11111  
return

LF:  
g=%11111  
f=%10000  
e=%10000  
d=%11110  
c=%10000  
b=%10000  
a=%10000  
return

LG:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10000  
d=%10111  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01111  
return

LH:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11111  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LI:  
g=%01110  
f=%00100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%01110  
RETURN

LJ:  
g=%00111  
f=%00010

e=%00010  
d=%00010  
c=%00010  
b=%10010  
a=%01100  
RETURN

LK:  
g=%10001  
f=%10010  
e=%10100  
d=%11000  
c=%10100  
b=%10010  
a=%10001  
RETURN

LL:  
g=%10000  
f=%10000  
e=%10000  
d=%10000  
c=%10000  
b=%10000  
a=%11111  
RETURN

LM:  
g=%10001  
f=%11011  
e=%10101  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LN:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%11001  
d=%10101  
c=%10011  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LO:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

LP:

g=%11110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11110  
c=%10000  
b=%10000  
a=%10000  
RETURN

LQ:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10101  
b=%10010  
a=%01101  
RETURN

LR:  
g=%11110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11110  
c=%10100  
b=%10010  
a=%10001  
RETURN

LS:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10000  
d=%01110  
c=%00001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

LTT:  
g=%11111  
f=%00100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%00100  
RETURN

LU:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

LV:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%01010  
a=%00100  
RETURN

LW:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10101  
c=%10101  
b=%10101  
a=%01010  
RETURN

LX:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%01010  
d=%00100  
c=%01010  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LY:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%01010  
c=%00100  
b=%00100  
a=%00100  
RETURN

LZ:  
g=%11111  
f=%00001  
e=%00010  
d=%00100  
c=%01000  
b=%10000  
a=%11111  
RETURN

;===== LETRAS MINUSCULAS =====

; NINGUNA

;===== números y signos =====

N0:  
g=%01110

f=%10001  
e=%10011  
d=%10101  
c=%11001  
b=%10001  
a=%01110  
return

N1:  
g=%00100  
f=%01100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%01110  
RETURN

N2:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%00001  
d=%00010  
c=%00100  
b=%01000  
a=%11111  
RETURN

N3:  
g=%11111  
f=%00010  
e=%00100  
d=%00010  
c=%00001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N4:  
g=%00010  
f=%00110  
e=%01010  
d=%10010  
c=%11111  
b=%00010  
a=%00010  
RETURN

N5:  
g=%11111  
f=%10000  
e=%11110  
d=%00001  
c=%00001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N6:  
g=%00110  
f=%01000  
e=%10000  
d=%11110  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N7:  
g=%11111  
f=%00001  
e=%00010  
d=%00100  
c=%01000  
b=%01000  
a=%01000  
RETURN

N8:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%01110  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N9:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%01111  
c=%00001  
b=%00010  
a=%01100  
RETURN

menos:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00000  
d=%11111  
c=%00000  
b=%00000  
a=%00000  
RETURN

igual:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%11111  
d=%00000  
c=%11111  
b=%00000  
a=%00000

RETURN

p2:  
g=%00000  
f=%01100  
e=%01100  
d=%00000  
c=%01100  
b=%01100  
a=%00000  
RETURN

p1:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00000  
d=%00000  
c=%00000  
b=%01100  
a=%01100  
RETURN

slash:  
g=%00000  
f=%00001  
e=%00010  
d=%00100  
c=%01000  
b=%10000  
a=%00000  
RETURN

coma:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00000  
d=%01100  
c=%01100  
b=%00100  
a=%01000  
RETURN

espacio:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00000  
d=%00000  
c=%00000  
b=%00000  
a=%00000  
RETURN

desconocido:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00100  
d=%01110  
c=%00100

```
b=%00000
a=%00000
return
```

```
end
```

## PROGRAMA BANNER PUBLICITARIO

```
*****
* Name : UNTITLED.BAS *
* Author : [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
* Notice : Copyright (c) 2010 [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
* : All Rights Reserved *
* Date : 23/06/2010 *
* Version : 1.0 *
* Notes : *
* : *
*****
; utilizar el 628 hasta 40 columnas con mayúsculas y minúsculas
; utilizar el 16F88 hasta 80 columnas con mayúsculas y minúsculas para Toapanta
; Texto pasa mensajes corrido
@ device HS_OSC
@ device protect_on
@ device BOD_OFF ;Apaga el Boden de consumo
@ device MCLR_off
include "modedefs.bas"
define osc 20
cmcon=7
ANSEL=0 ;apaga C.A/D de todos los pines
clk var portb.7
dat var porta.3
serial var porta.2 ; pin de comunicación serial
pause 800

Col1 var bit [80]
Col2 var bit [80]
Col3 var bit [80]
Col4 var bit [80]
Col5 var bit [80]
Col6 var bit [80]
Col7 var bit [80]

empezar:
clear ;pone en cero todas las variables que se crearon hasta aquí

trisa=%10100
trisb=0
car var byte
car=0
x var byte
y var byte
z var byte
pulso var porta.4
```

```

dato var byte
letra var byte
total var byte
total=0
pos var byte
grosor var byte
grosor=2

a var byte
b var byte
c var byte
d var byte
e var byte
f var byte
g var byte

eeprom 0,["U","N","I","V","E","R","S","I","D","A","D"," ","I","S","R","A","E","L","
","L","E","S"," ","D","A"," ","L","A"," ","B","I","E","N","V","E","N","I","D","A"]
eeprom 255,[38]
portb=%1111111 ; enviar alto a todos los transistores leds=off
;=====

Goto grabar ; no deja mostrar texto hasta recibir el 124

inicio:
read 255,total ; cambiar por 255 si es un 88 o 648

texto:

for pos=0 to total
  read pos,letra
  gosub caracter ; ver a que letra corresponde
  gosub filas
next pos

for pos=0 to 14
  letra=" " ; 14 espacios de separación inicio
  gosub caracter ; ver a que letra corresponde
  gosub filas ; partir en 5 columnas cada letra + espacio
next pos

goto texto
;=====
grabar:
if serial=1 then grabar
pause 10

serin serial,N2400,dato
;if dato="^" then pause 500: goto empezar ;si dato es ^94 `96 empezar texto
if dato=123 then total=0: goto grabar ; posicion 0
if dato=124 then car=0: goto inicio
if dato="^" then car=0: goto grabar3 ;si dato es ^94 `96 grabar letra

gosub rotarI ; desplazar sentido contrario

car=0 ; continuar desplazando
letra=dato ; letra que viene del puerto serial

```

```

grabar2:
  gosub caracter          ; ver a que letra corresponde
  gosub filas
  car=1                  ; detener desplazamiento presenta una letra
goto grabar2

grabar3:
write total,letra
write 255,total
total=total+1
if total>253 then inicio ; si llegan demasiadas letras empezar en 254letrs
goto grabar2

```

```

;=====

```

```

;=====

```

```

filas:
if serial=1 then grabar

```

```

col1 (0)=a.4
col2 (0)=b.4
col3 (0)=c.4
col4 (0)=d.4
col5 (0)=e.4
col6 (0)=f.4
col7 (0)=g.4
gosub pantalla

```

```

col1 (0)=a.3
col2 (0)=b.3
col3 (0)=c.3
col4 (0)=d.3
col5 (0)=e.3
col6 (0)=f.3
col7 (0)=g.3
gosub pantalla

```

```

col1 (0)=a.2
col2 (0)=b.2
col3 (0)=c.2
col4 (0)=d.2
col5 (0)=e.2
col6 (0)=f.2
col7 (0)=g.2
gosub pantalla

```

```

col1 (0)=a.1
col2 (0)=b.1
col3 (0)=c.1
col4 (0)=d.1
col5 (0)=e.1
col6 (0)=f.1
col7 (0)=g.1
gosub pantalla

```

```

col1 (0)=a.0

```

```

col2 (0)=b.0
col3 (0)=c.0
col4 (0)=d.0
col5 (0)=e.0
col6 (0)=f.0
col7 (0)=g.0
gosub pantalla

```

```

col1 (0)=0
col2 (0)=0
col3 (0)=0
col4 (0)=0
col5 (0)=0
col6 (0)=0
col7 (0)=0
gosub pantalla

```

```

return

```

```

;=====

```

```

pantalla:

```

```

;pause 10      ; velocidad de desplazamiento

```

```

for x = 1 to grosor      ; grosor de letras

```

```

for y = 0 to 79

```

```

dat=col1(y) :gosub pul      ; envió de bit a bit al registro 74ls164

```

```

next y

```

```

portb=%1111110      ; activar el 1er transistor

```

```

pause 1

```

```

    if car=1 then salta1      ; si esta en 1 no desplazar

```

```

    for y= 79 to 1 step -1

```

```

        z=y-1

```

```

        Col1 (y)=Col1 (z)

```

```

    next y

```

```

salta1:

```

```

portb=%1111111      ; apagar todos los transistores

```

```

for y = 0 to 79

```

```

dat=col2 (y) :gosub pul

```

```

next y

```

```

portb=%1111101      ; activar el 2do transistor

```

```

pause 1

```

```

    if car=1 then salta2

```

```

    for y= 79 to 1 step -1

```

```

        z=y-1

```

```

        Col2 (y)=Col2 (z)

```

```

    next y

```

```

salta2:

```

```

portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 79

```

```

dat=col3 (y) :gosub pul

```

```

next y

```

```

portb=%1111011
pause 1
  if car=1 then salta3
  for y= 79 to 1 step -1
  z=y-1
  Col3 (y)=Col3 (z)
  next y
salta3:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 79
dat=col4 (y) :gosub pul
next y
portb=%1110111
pause 1
  if car=1 then salta4
  for y= 79 to 1 step -1
  z=y-1
  Col4 (y)=Col4 (z)
  next y
salta4:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 79
dat=col5 (y) :gosub pul
next y
portb=%1101111
pause 1
  if car=1 then salta5
  for y= 79 to 1 step -1
  z=y-1
  Col5 (y)=Col5 (z)
  next y
salta5:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 79
dat=col6 (y) :gosub pul
next y
portb=%1011111
pause 1
  if car=1 then salta6
  for y= 79 to 1 step -1
  z=y-1
  Col6 (y)=Col6 (z)
  next y
salta6:
portb=%1111111

```

```

for y = 0 to 79
dat=col7 (y) :gosub pul
next y
portb=%0111111
pause 1

```

```

    if car=1 then salta7
    for y= 79 to 1 step -1
    z=y-1
    Col7 (y)=Col7 (z)
    next y
salta7:
portb=%11111111

next x

return

;=====
===

rotarI:          ; se encarga de rotar inverso

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col1 (y)=Col1 (z)
next z

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col2 (y)=Col2 (z)
next z

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col3 (y)=Col3 (z)
next z

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col4 (y)=Col4 (z)
next z

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col5 (y)=Col5 (z)
next z

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col6 (y)=Col6 (z)
next z

for z= 79 to 1 step -1
y=z-1
Col7 (y)=Col7 (z)
next z

return

;=====
===
pul:
toggle dat      ; Lo invertí para poder utilizar el CLEAR =0

```

```
low clk
high clk
return
```

```
=====
```

```
character:
```

```
If letra="A" then LA
If letra="B" then LB
If letra="C" then LC
If letra="D" then LD
If letra="E" then LE
If letra="F" then LF
If letra="G" then LG
If letra="H" then LH
If letra="I" then LI
If letra="J" then LJ
If letra="K" then LK
If letra="L" then LL
If letra="M" then LM
If letra="N" then LN
If letra="O" then LO
If letra="P" then LP
If letra="Q" then LQ
If letra="R" then LR
If letra="S" then LS
If letra="T" then LTT
If letra="U" then LU
If letra="V" then LV
If letra="W" then LW
If letra="X" then LX
If letra="Y" then LY
If letra="Z" then LZ
```

```
If letra="a" then LAm
If letra="b" then LBm
If letra="c" then LCm
If letra="d" then LDm
If letra="e" then LEm
If letra="f" then LFm
If letra="g" then LGm
If letra="h" then LHm
If letra="i" then LIm
If letra="j" then LJm
If letra="k" then LKm
If letra="l" then LLm
If letra="m" then LMm
If letra="n" then LNm
If letra="o" then LOm
If letra="p" then LPm
If letra="q" then LQm
If letra="r" then LRm
If letra="s" then LSm
If letra="t" then LTm
If letra="u" then LUm
If letra="v" then LVm
If letra="w" then LWm
If letra="x" then LXm
If letra="y" then LYm
```

If letra="z" then LZm

If letra="0" then n0  
If letra="1" then n1  
If letra="2" then n2  
If letra="3" then n3  
If letra="4" then n4  
If letra="5" then n5  
If letra="6" then n6  
If letra="7" then n7  
If letra="8" then n8  
If letra="9" then n9

If letra="-" then menos  
If letra="=" then igual  
If letra=":" then p2  
If letra="." then p1  
IF LETRA="," THEN coma  
If letra="/" then slash  
If letra=" " then espacio

;goto espacio ; caracteres irreconocibles escribir espacio  
goto desconocido ; caracteres irreconocibles escribir cruz

;  
=====

LA:  
g=%00100  
f=%01010  
e=%10001  
d=%11111  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
return

LB:  
g=%11110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11110  
c=%10001  
b=%10001  
a=%11110  
return

LC:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10000  
d=%10000  
c=%10000  
b=%10001  
a=%01110  
return

LD:  
g=%11100

f=%10010  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10010  
a=%11100  
return

LE:  
g=%11111  
f=%10000  
e=%10000  
d=%11110  
c=%10000  
b=%10000  
a=%11111  
return

LF:  
g=%11111  
f=%10000  
e=%10000  
d=%11110  
c=%10000  
b=%10000  
a=%10000  
return

LG:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10000  
d=%10111  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01111  
return

LH:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11111  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LI:  
g=%01110  
f=%00100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%01110  
RETURN

LJ:  
g=%00111  
f=%00010  
e=%00010  
d=%00010  
c=%00010  
b=%10010  
a=%01100  
RETURN

LK:  
g=%10001  
f=%10010  
e=%10100  
d=%11000  
c=%10100  
b=%10010  
a=%10001  
RETURN

LL:  
g=%10000  
f=%10000  
e=%10000  
d=%10000  
c=%10000  
b=%10000  
a=%11111  
RETURN

LM:  
g=%10001  
f=%11011  
e=%10101  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LN:  
g=%10001  
f=%10001  
e=%11001  
d=%10101  
c=%10011  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LO:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110

RETURN

LP:

g=%11110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11110  
c=%10000  
b=%10000  
a=%10000  
RETURN

LQ:

g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10101  
b=%10010  
a=%01101  
RETURN

LR:

g=%11110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%11110  
c=%10100  
b=%10010  
a=%10001  
RETURN

LS:

g=%01110  
f=%10001  
e=%10000  
d=%01110  
c=%00001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

LTT:

g=%11111  
f=%00100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%00100  
RETURN

LU:

g=%10001  
f=%10001  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001

b=% 10001  
a=% 01110  
RETURN

LV:  
g=% 10001  
f=% 10001  
e=% 10001  
d=% 10001  
c=% 10001  
b=% 01010  
a=% 00100  
RETURN

LW:  
g=% 10001  
f=% 10001  
e=% 10001  
d=% 10101  
c=% 10101  
b=% 10101  
a=% 01010  
RETURN

LX:  
g=% 10001  
f=% 10001  
e=% 01010  
d=% 00100  
c=% 01010  
b=% 10001  
a=% 10001  
RETURN

LY:  
g=% 10001  
f=% 10001  
e=% 10001  
d=% 01010  
c=% 00100  
b=% 00100  
a=% 00100  
RETURN

LZ:  
g=% 11111  
f=% 00001  
e=% 00010  
d=% 00100  
c=% 01000  
b=% 10000  
a=% 11111  
RETURN

===== LETRAS MINUSCULAS =====

LAm:  
g=% 00000  
f=% 00000

e=%01110  
d=%00001  
c=%01111  
b=%10001  
a=%01111  
return

LBm:  
g=%10000  
f=%10000  
e=%10110  
d=%11001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%11110  
return

LCm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%01110  
d=%10000  
c=%10000  
b=%10001  
a=%01110  
return

LDm:  
g=%00001  
f=%00001  
e=%01101  
d=%10011  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01111  
return

LEm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%01110  
d=%10001  
c=%11111  
b=%10000  
a=%01110  
return

LFm:  
g=%00110  
f=%01001  
e=%01000  
d=%11100  
c=%01000  
b=%01000  
a=%01000  
return

LGm:

g=%00000  
f=%01111  
e=%10001  
d=%10001  
c=%01111  
b=%00001  
a=%01110  
return

LHm:  
g=%10000  
f=%10000  
e=%10110  
d=%11001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LIm:  
g=%00100  
f=%00000  
e=%01100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%01110  
RETURN

LJm:  
g=%00010  
f=%00000  
e=%00110  
d=%00010  
c=%00010  
b=%10010  
a=%01100  
RETURN

LKm:  
g=%10000  
f=%10000  
e=%10010  
d=%10100  
c=%11000  
b=%10100  
a=%10010  
RETURN

LLm:  
g=%01100  
f=%00100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%01110  
RETURN

LMm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%11010  
d=%10101  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LNm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10110  
d=%11001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%10001  
RETURN

LOm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%01110  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

LPm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%11110  
d=%10001  
c=%11110  
b=%10000  
a=%10000  
RETURN

LQm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%01101  
d=%10011  
c=%01111  
b=%00001  
a=%00001  
RETURN

LRm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10110  
d=%11001  
c=%10000  
b=%10000

a=%10000  
RETURN

L<sub>S</sub>m:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%01110  
d=%10000  
c=%01110  
b=%00001  
a=%11110  
RETURN

L<sub>T</sub>m:  
g=%01000  
f=%01000  
e=%11100  
d=%01000  
c=%01000  
b=%01001  
a=%00110  
RETURN

L<sub>U</sub>m:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%10011  
a=%01101  
RETURN

L<sub>V</sub>m:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10001  
b=%01010  
a=%00100  
RETURN

L<sub>W</sub>m:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10001  
d=%10001  
c=%10101  
b=%10101  
a=%01010  
RETURN

L<sub>X</sub>m:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10001  
d=%01010

c=%00100  
b=%01010  
a=%10001  
RETURN

LYm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%10001  
d=%10001  
c=%01111  
b=%00001  
a=%01110  
RETURN

LZm:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%11111  
d=%00010  
c=%00100  
b=%01000  
a=%11111  
RETURN

;===== números y signos =====

N0:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10011  
d=%10101  
c=%11001  
b=%10001  
a=%01110  
return

N1:  
g=%00100  
f=%01100  
e=%00100  
d=%00100  
c=%00100  
b=%00100  
a=%01110  
RETURN

N2:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%00001  
d=%00010  
c=%00100  
b=%01000  
a=%11111  
RETURN

N3:  
g=%11111  
f=%00010  
e=%00100  
d=%00010  
c=%00001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N4:  
g=%00010  
f=%00110  
e=%01010  
d=%10010  
c=%11111  
b=%00010  
a=%00010  
RETURN

N5:  
g=%11111  
f=%10000  
e=%11110  
d=%00001  
c=%00001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N6:  
g=%00110  
f=%01000  
e=%10000  
d=%11110  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110  
RETURN

N7:  
g=%11111  
f=%00001  
e=%00010  
d=%00100  
c=%01000  
b=%01000  
a=%01000  
RETURN

N8:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%01110  
c=%10001  
b=%10001  
a=%01110

RETURN

N9:  
g=%01110  
f=%10001  
e=%10001  
d=%01111  
c=%00001  
b=%00010  
a=%01100  
RETURN

menos:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00000  
d=%11111  
c=%00000  
b=%00000  
a=%00000  
RETURN

igual:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%11111  
d=%00000  
c=%11111  
b=%00000  
a=%00000  
RETURN

p2:  
g=%00000  
f=%01100  
e=%01100  
d=%00000  
c=%01100  
b=%01100  
a=%00000  
RETURN

p1:  
g=%00000  
f=%00000  
e=%00000  
d=%00000  
c=%00000  
b=%01100  
a=%01100  
RETURN

slash:  
g=%00000  
f=%00001  
e=%00010  
d=%00100  
c=%01000

```
b=% 10000
a=%00000
RETURN
```

```
coma:
g=%00000
f=%00000
e=%00000
d=%01100
c=%01100
b=%00100
a=%01000
RETURN
```

```
espacio:
g=%00000
f=%00000
e=%00000
d=%00000
c=%00000
b=%00000
a=%00000
RETURN
```

```
desconocido:
g=%00000
f=%00000
e=%00100
d=%01110
c=%00100
b=%00000
a=%00000
return
```

end

## • PROGRAMA DESDE EL CONTROL REMOTO AL DISPOSITIVO

```
*****
* Name   : UNTITLED.BAS *
* Author : [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
* Notice : Copyright (c) 2010 [select VIEW...EDITOR OPTIONS] *
*       : All Rights Reserved *
* Date   : 17/04/2010 *
* Version : 1.0 *
* Notes  : *
*       : *
*****
;micro f88
define CHAR_PACING 10000 ; PAUSAR 10mls (PAUSE 10) en el envío de datos
include "modedefs.bas"
@ device HS_OSC
@ device MCLR_off
@ device BOD_OFF ; Apaga el Boden de consumo
define osc 20
Define ADC_BITS 10 ; Fije número de BITS del resultado (5,8,10)
```

```

Define  ADC_CLOCK  3          ; Fije EL CLOCK (rc = 3)
Define  ADC_SAMPLEUS 50      ; Fije el tiempo de muestreo en Us
;ADC_SAMPLEUS es el número de microsegundos que el programa espera
; Entre fijar el canal y comenzar la conversión analogica/digital.

```

```

TRISA =% 1          ; el puerto A.0 es de entrada
ADCON1 = %00001110 ; el puerto A.0 es conversor los demás Digitales

```

```

RxIR var portb.0
pinTX var portb.7
pinTXLet var porta.2
pinTXnom var porta.3
pinTXnom2 var porta.1
pito var portb.6
codigo var word
letra var byte
x var byte
carac VAR BYTE

```

```

bit1 var byte
bit2 var byte
bit3 var byte
bit4 var byte
bit5 var byte
bit6 var byte
bit7 var byte
bit8 var byte
bit9 var word
bit10 var word
bit11 var word
bit12 var word
bit13 var word
bit14 var word

```

```

veces var byte
veces=0
temp var word
jugar var bit
jugar=0
mar1 var byte
mar2 var byte
segu var byte
minu var byte
segug var byte
minug var byte
peri var byte
digito var byte
digito=1
clavep var byte
clavet var word
clavet=0
menu var byte
asdes var bit

```

```

clave var word
clave =2013 ; AQUI CAMBIAR CLAVE

```

=====

```

menu=0
low pinTXlet ; arregla problema de display de textos
low pinTXnom
low pinTXnom2
pause 600
eeprom 0,[10,0,10,0,1,0,0,0] ; 10:00 10:00 periodo 1, 0local 0 visita ,0 descendente

;=====
=====
serout pintx, N2400,[201,254,202,254,203,254,204,254,205,254,206,254]
; ordenar apagar todos

inicio:
if clavet=clave then recibir
if RxIR=0 then verificar
pause 1
goto inicio

recibir:
if clave<>clavet then inicio

for x = 1 to 250
if RxIR=0 then verificar
pause 4
next

adcin 0, temp
temp= temp/128 ; bajar a 9 bits el Conversor A/D
serout pintx, N2400,[201,temp] ; enviar al display de temperatura 201

if minu>45 then minu=45 ; limitar excesos
if segu>60 then segu=60

if jugar=0 then recibir
if asdes=1 then goto ascender ; comprueba el modo ascendente

if segu=0 then
minu = minu-1
segu = 60
serout pintx, N2400,[202,minu] ; enviar al display de minu 202
write 2,minu
endif
segu= segu - 1 ; si dieron la orden de continuar restar
serout pinTx, N2400,[203,segu]; enviar los segundos
write 3, segu

if minu=0 and segu=0 then
high pito: pause 1000 :low pito
jugar=0
minu= minug
segu= segug
write 2,minu
write 3,segu
serout pintx, N2400,[202,minu,203,segu]
goto recibir
endif

```

```
goto recibir
;-----
```

```
ascender:
  if segu=59 then
    minu=minu + 1
    segu=255
    serout pinTx, N2400,[202,minu]
    write 2, minu
  endif
  segu= segu + 1
  serout pinTx, N2400,[203,segu]; enviar los segundos
  write 3, segu
if minu= minug and segu=segug then
high pito: pause 1000 :low pito
jugar=0
minu= 0
segu= 0
write 2,minu
write 3,segu
serout pintx, N2400,[202,minu,203,segu]
goto recibir
endif
```

```
goto recibir
;=====
```

```
leer:
read 0, minug
read 1, segug
read 2, minu
read 3, segu
read 4, peri
read 5, mar1
read 6, mar2
read 7, asdes
```

```
serout pintx, N2400,[202,minu,203,segu,204,mar1,205,peri,206,mar2]
```

```
serout pintxlet, N2400,[124]; pasar texto
serout pintxnom, N2400,[124]; pasar texto nombres
serout pintxnom2, N2400,[124]; pasar texto nombres
goto recibir
```

```
;=====
=====
```

```
p600us:
pauseus 600
return
```

```
;=====
=====
```

```
verificar:
pause 2
```

```
recibir2:  
if RxIR=0 then verificar2  
goto recibir2
```

```
verificar2:  
pauseus 300  
if RxIR=1 then recibir2  
gosub p600us  
if RxIR=0 then recibir2
```

```
scanner:  
bit1=0  
if RxIR=1 then bit1=1  
gosub p600us  
bit2=0  
if RxIR=1 then bit2=1  
gosub p600us  
bit3=0  
if RxIR=1 then bit3=1  
gosub p600us  
bit4=0  
if RxIR=1 then bit4=1  
gosub p600us  
bit5=0  
if RxIR=1 then bit5=1  
gosub p600us  
bit6=0  
if RxIR=1 then bit6=1  
gosub p600us  
bit7=0  
if RxIR=1 then bit7=1  
gosub p600us  
bit8=0  
if RxIR=1 then bit8=1  
gosub p600us  
bit9=0  
if RxIR=1 then bit9=1  
gosub p600us  
bit10=0  
if RxIR=1 then bit10=1  
gosub p600us  
bit11=0  
if RxIR=1 then bit11=1  
gosub p600us  
bit12=0  
if RxIR=1 then bit12=1  
gosub p600us  
bit13=0  
if RxIR=1 then bit13=1  
gosub p600us  
bit14=0  
if RxIR=1 then bit14=1
```

```

IF bit2=1 then bit2=2
IF bit3=1 then bit3=4
IF bit4=1 then bit4=8
IF bit5=1 then bit5=16
IF bit6=1 then bit6=32
IF bit7=1 then bit7=64
IF bit8=1 then bit8=128
IF bit9=1 then bit9=256
IF bit10=1 then bit10=512
IF bit11=1 then bit11=1024
IF bit12=1 then bit12=2048
IF bit13=1 then bit13=4096
IF bit14=1 then bit14=8192

```

```

codigo=bit1+bit2+bit3+bit4+bit5+bit6+bit7+bit8+bit9+bit10+bit11+bit12+bit13+bit14
; suma todos los bytes para tener un numero de 0 a 65535

```

```

if clave <> clavet then

```

```

if codigo=%01010010101001 then clavep=0 :goto comprob
if codigo=%01010101010101 then clavep=1 :goto comprob
if codigo=%10101010101001 then clavep=2 :goto comprob
if codigo=%10101010100101 then clavep=3 :goto comprob
if codigo=%01010101001001 then clavep=4 :goto comprob
if codigo=%10101010010101 then clavep=5 :goto comprob
if codigo=%01010100101001 then clavep=6 :goto comprob
if codigo=%01010100100101 then clavep=7 :goto comprob
if codigo=%10101001001001 then clavep=8 :goto comprob
if codigo=%10101001010101 then clavep=9 :goto comprob

```

```

goto inicio

```

```

comprob:

```

```

if digito=1 then
clavet= clavep * 1000
digito=2
pause 300
goto inicio
endif

```

```

if digito=2 then
clavet= clavep *100 + clavet
digito=3
pause 300
goto inicio
endif

```

```

if digito=3 then
clavet= clavep *10 + clavet
digito=4
pause 300
goto inicio
endif

```

```

if digito= 4 then

```



```

TeclaCHmenos:
if codigo=%01001010101001 then
asdes=1
minu= 0
segu= 0
write 2,minu
write 3,segu
write 7,asdes
serout pintx, N2400,[202,minu,203,segu]
jugar=0
goto recibir
endif

```

```

TeclaCHmas:
if codigo=%10100101010101 then
asdes=0
minu= minug
segu= segug
write 2,minu
write 3,segu
write 7,asdes
serout pintx, N2400,[202,minu,203,segu]
jugar=0
goto recibir
endif

```

```

;=====

```

```

TECLAReset:          ; presionando reset
if codigo=%10010100100101 then

    jugar=0
    minu= minug
    segu= segug
    write 2,minu
    write 3,segu
    mar1=0
    write 5,mar1
    peri= 1
    write 4,peri
    mar2= 0
    write 6,mar2
    serout pintx, N2400,[206,mar2,205,peri,204,mar1,203,segu,202,minu] ;enviar al display 206

    pause 300
    goto recibir
endif

```

```

;=====

```

```

TECLApower:          ;presionar la tecla power apagar
if codigo=%10010100101001 then

serout pintx, N2400,[201,254,202,254,203,254,204,254,205,254,206,254]
; ordenar apagar todos
clavet=0

```

```

high pintxnom :pause 400: low pinTXnom: pause 50
serout pintxnom, N2400,[123] ; poner en cero la memoria

```

```

high pintxnom2 :pause 400: low pinTXnom2: pause 50
serout pintxnom2, N2400,[123] ; poner en cero la memoria

high pinTXlet :pause 400: low pinTXlet: pause 50
serout pintxlet, N2400,[123]; poner en cero la memoria

goto inicio
endif

;=====

TECLA0m:          ; presionar la tecla 0 pitar
if codigo=%01010010101001 then
high pito
  pause 200
  low pito
  goto recibir
endif
;=====
TECLA1m:          ; presionar la tecla 1 puntos Local +1

if codigo=%01010101010101 then
  mar1=mar1+1
  if mar1>199 then mar1=0
  serout pintx, N2400,[204,mar1] ; enviar al display 204
  pause 300
  write 5,mar1
  goto recibir
endif

;=====
TECLA2m:          ; presionar la tecla 2 periodo

if codigo=%10101010101001 then
  peri= peri +1
  if peri>7 then peri =1
  serout pintx, N2400,[205,peri] ; enviar al display 205
  pause 300
  write 4,peri
  goto recibir
endif

;=====
TECLA3m:          ; presionar la tecla 3 punto visita +1

if codigo=%10101010100101 then
  mar2= mar2 +1
  if mar2>199 then mar2=0
  serout pintx, N2400,[206,mar2] ; enviar al display 206
  pause 300
  write 6,mar2
  goto recibir
endif

;=====
TECLA4m:          ;presionar la tecla 4 punto local -1

```

```

if codigo=%010101001001 then
  if mar1 =0 then recibir
    mar1=mar1-1
    serout pintx, N2400,[204,mar1]    ; enviar al display 204
    pause 300
    write 5,mar1
    goto recibir
endif

;=====
TECLA5m:          ; presionar la tecla 5 stop
if codigo=%10101010010101 then
  jugar=0
  pause 300
  goto recibir
endif

;=====
TECLA6m:          ; presionar la tecla 6 punto visita -1
if codigo=%01010100101001 then
  if mar2 =0 then recibir
    mar2= mar2 -1
    serout pintx, N2400,[206,mar2]    ; enviar al display 206
    pause 300
    write 6,mar2
    goto recibir
endif

;=====
TECLA7m:          ; presionar la tecla 7 saque local
if codigo=%01010100100101 then
  serout pintx, N2400,[205,11]    ; enviar al displays 205 el 11
  pause 300
  goto recibir
endif

;=====

TECLA8m:          ; presionar la tecla 8 star
if codigo=%10101001001001 then
  jugar=1
  pause 300
  goto recibir
endif

;=====
TECLA9m:          ; presionar la tecla 9 saque visita
if codigo=%10101001010101 then
  serout pintx, N2400,[205,10]    ; enviar al displays 205 el 10
  pause 300
  goto recibir
endif

;=====

goto recibir

```

```
;=====
;=====
```

menus:

```
TECLA1:          ; presionar la tecla 1 del C/R SONY
if codigo=%01010101010101 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "/" :Gosub enviarT      ; presentar letra
  if veces= 2 then carac= "." :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= ":" :Gosub enviarT
  if veces= 4 then carac= "=" :Gosub enviarT
  if veces> 4 then veces=0: carac= "1" :Gosub enviarT      ; presentar 1
  pause 300
  goto recibir
endif
```

```
;=====
```

```
TECLA2:          ; presionar la tecla 2 del C/R SONY
```

```
if codigo=% 10101010101001 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "A" :Gosub enviarT      ; presentar letra A
  if veces= 2 then carac= "B" :Gosub enviarT      ; presentar letra B
  if veces= 3 then carac= "C" :Gosub enviarT      ; presentar letra C
  if veces> 3 then veces=0:carac= "2" :Gosub enviarT ;presentar 2
  pause 300
  goto recibir
endif
```

```
;=====
```

```
TECLA3:          ; presionar la tecla 3 del C/R SONY
```

```
if codigo=% 10101010100101 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "D" :Gosub enviarT      ; presenter letra D
  if veces= 2 then carac= "E" :Gosub enviarT      ; presentar letra E
  if veces= 3 then carac= "F" :Gosub enviarT      ; presentar letra F
  if veces> 3 then veces=0:carac= "3" :Gosub enviarT ; presentar 3
  pause 300
  goto recibir
endif
```

```
;=====
```

```
TECLA4:          ;presionar la tecla 4 del C/R SONY
```

```
if codigo=%01010101001001 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "G" :Gosub enviarT
  if veces= 2 then carac= "H" :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= "I" :Gosub enviarT
  if veces> 3 then veces=0:carac= "4" :Gosub enviarT
  pause 300
  goto recibir
endif
```

```
;=====
```

```
TECLA5:          ; presionar la tecla 5 del C/R SONY
```

```

if codigo=%10101010010101 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "J" :Gosub enviarT
  if veces= 2 then carac= "K" :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= "L" :Gosub enviarT
  if veces> 3 then veces=0:carac= "5" :Gosub enviarT
  pause 300
  goto recibir
endif

```

```

;=====
TECLA6:          ;presionar la tecla 6 del C/R SONY

```

```

if codigo=%01010100101001 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "M" :Gosub enviarT
  if veces= 2 then carac= "N" :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= "O" :Gosub enviarT
  if veces> 3 then veces=0:carac= "6" :Gosub enviarT
  pause 300
  goto recibir
endif

```

```

;=====
TECLA7:          ;presionar la tecla 7 del C/R SONY

```

```

if codigo=%01010100100101 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "P" :Gosub enviarT
  if veces= 2 then carac= "Q" :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= "R" :Gosub enviarT
  if veces= 4 then carac= "S" :Gosub enviarT
  if veces> 4 then veces=0:carac= "7" :Gosub enviarT
  pause 300
  goto recibir
endif

```

```

;=====
TECLA8:          ;presionar la tecla 8 del C/R SONY

```

```

if codigo=%10101001001001 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "T" :Gosub enviarT
  if veces= 2 then carac= "U" :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= "V" :Gosub enviarT
  if veces> 3 then veces=0:carac= "8" :Gosub enviarT
  pause 300
  goto recibir
endif

```

```

;=====
TECLA9:          ; presionar la tecla 9 del C/R SONY

```

```

if codigo=%10101001010101 then
gosub sumapress
  if veces= 1 then carac= "W" :Gosub enviarT
  if veces= 2 then carac= "X" :Gosub enviarT
  if veces= 3 then carac= "Y" :Gosub enviarT

```

```

    if veces= 4 then carac= "Z" :Gosub enviarT
    if veces> 4 then veces=0: carac= "9" :Gosub enviarT
    pause 300
    goto recibir
endif

```

```

;=====
TECLA0:          ; presionar la tecla 0 del C/R SONY
if codigo=%01010010101001 then
gosub sumapress
    if veces= 1 then carac= " " :Gosub enviarT
    if veces> 1 then veces=0: carac= "0" :Gosub enviarT
    pause 300
    goto recibir
endif

```

```

;=====

```

```

;TECLAE:          ; presionar la tecla enter del C/R SONY
;if codigo=% 10100101001001 then

```

```

TECLAE:
if codigo=%00100101001001 then ; presionar la tecla Jump
carac= "^" :Gosub enviarT
pause 300

```

```

goto recibir
endif

```

```

;=====

```

```

TECLAD:          ; presionar la tecla Display del C/R SONY
if codigo=% 10010010100101 then
carac= 124 :Gosub enviarT
pause 300

```

```

goto recibir
endif

```

```

;XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

```

;=====

```

```

textos:
if codigo=%01010101010101 then ; tecla 1
    high pintxnom :pause 400: low pinTXnom: pause 50
    serout pintxnom, N2400,[123] ;poner en cero la memoria
    menu=2
endif
if codigo=% 10101010101001 then
    high pintxnom2 :pause 400: low pinTXnom2: pause 50
    serout pintxnom2, N2400,[123] ; poner en cero la memoria
    menu=5
endif

```

```

if codigo=% 10101010100101 then ;tecla 3
    high pinTXlet :pause 400: low pinTXlet: pause 50

```

```

serout pintxlet, N2400,[123] ; poner en cero la memoria
menu=1
endif

```

```

Goto recibir

```

```

;=====
tiempo:

```

```

if codigo=%01010101010101 then carac=1
if codigo=%10101010101001 then carac=2
if codigo=%10101010100101 then carac=3
if codigo=%01010101001001 then carac=4
if codigo=%10101010010101 then carac=5
if codigo=%01010100101001 then carac=6
if codigo=%01010100100101 then carac=7
if codigo=%10101001001001 then carac=8
if codigo=%10101001010101 then carac=9
if codigo=%01010010101001 then carac=0

```

```

if veces=0 then
minug= carac
SEROUT pintx, N2400,[202,minug]
endif

```

```

if veces=1 then
minug= minug *10 + carac
SEROUT pintx, N2400,[202,minug]
endif

```

```

if veces=2 then
segug= carac
SEROUT pintx, N2400,[203,segug]
endif

```

```

if veces=3 then
segug= segug *10 + carac
SEROUT pintx, N2400,[203,segug]
minu= minug
segu= segug
write 0, minug
write 1, segug
write 2, minu
write 3, segu
asdes=0
write 7, asdes
menu=0
goto inicio
endif

```

```

pause 300
gosub sumapress

```

```

;=====
goto recibir
;=====
sumapress:

```

```

veces=veces+1
return

enviarT:
if menu=1 then
  high pinTXlet
  pause 200
  low pinTXlet
  pause 20
  SEROUT pintxlet, N2400,[carac]
  if carac= 124 then menu=0
  return
endif

if menu=2 then
  high pinTXnom
  pause 200
  low pinTXnom
  pause 20
  SEROUT pintxnom, N2400,[carac]
  if carac= 124 then menu=0
  return
endif

if menu= 5 then
  high pinTXnom2
  pause 200
  low pinTXnom2
  pause 20
  SEROUT pintxnom2, N2400,[carac]
  if carac= 124 then menu=0
  return
endif
return

end

;=====
;=====
;=====
;=====

```

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

- **A/D:** Conversor análogo digital
- **ALU:** Unidad Aritmética Lógico
- **AVRS:** Familia de microcontroladores RISC de Atmel. La arquitectura de los AVR es desarrollada en Atmel Norway, tiene un diseño simple y facilidad de programación.
- **AVR:** Automatic Voltage Regulator (Regulador automático de voltaje) dispositivo de hardware empleado para mantener un voltaje específico en dispositivos electrónicos.
- **ASIC:** (Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas) Circuito integrado usado para una función específica
- **ATTINY:** Pequeños microcontroladores AVR con 0,5 a 8 KB de memoria flash programable, encapsulados de 6 a 20 pines y un limitado set de periféricos.
- **PICSTART PLUS:** Lenguaje de programación
- **ATMEL:** Compañía de semiconductores, fundada en 1984. Con una línea de productos que incluye microcontroladores ( AT91SAM basados en ARM, y sus arquitecturas propias AVR y AVR32), dispositivos de radiofrecuencia, memorias EEPROM y Flash, ASICs, WiMAX.
- **AUSART:** Periféricos serie síncronos y asíncronos: MI2C Compatible/SPI SPI y/o dispositivos auxiliares e independientes conectados a la unidad central de procesamiento de una computadora
- **AND:** Puerta lógica digital que implementa la conjunción lógica de suma.
- **AVR ECLIPSE PLUGIN:** Permite realizar la programación de microcontroladores con CPU AVR de la empresa ATMEL.
- **BCD:** Binary-Coded Decimal (BCD) o Decimal codificado en binario

- **CCP:** (Captura/Comparación/PWM) el comparador; compara el valor del temporizador con el valor del registro y provoca una acción en el PIC, este a su vez captura obtiene el valor del temporizador en un momento dado fijado por la acción de un terminal del PIC, y el PWM genera una señal modulada en amplitud de pulso.
- **CAN:** Soporte de controlador
- **CDP:** Concentración Deportiva de Pichincha
- **CES:** Sistema de Educación Superior
- **CNT:** Corporación Nacional de Telecomunicaciones
- **CONECCEL:** Consejo Nacional de Telecomunicaciones
- **CONESUP:** Consejo Superior de Educación Superior
- **CPU:** Unidad Central de Procesos
- **CMOS:** (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Tipo de tecnología de semiconductores ampliamente usado. Los semiconductores CMOS utilizan circuitos NMOS (polaridad negativa) y PMOS (polaridad positiva).
- **DIGISOFT:** Digitalización, soluciones y software
- **DISPLAYS:** Pantalla que muestra la información almacenada en forma visual
- **DRAM:** (Dynamic Random Access Memory) tipo de memoria dinámica de acceso aleatorio que se usa principalmente en los módulos de memoria RAM y en otros dispositivos, como memoria principal del sistema.
- **DSP:** (digital signal processing) Procesamiento digital de señales es la manipulación matemática de una señal de información para modificarla o mejorarla en algún sentido
- **ECLIPSE:** Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) muy robusto en la cual se pueden escribir, depurar y compilar diferentes lenguajes de programación como C/C++, Java, PHP, entre otros adicionalmente permite la adición de diferentes plugins para aumentar su funcionalidad.

- **EPROM:** Erasable Programmable Read-Only Memory - ROM borrable programable
- **EEPROM:** Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) Funciona como RAM no volátil (ROM programable y borrada eléctricamente)
- **ETAPA:** Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Saneamiento de Cuenca
- **FULL- FULL-DUPLEX:** Existen dos vías de canales, uno para cada sentido: ambas estaciones pueden transmitir y recibir a la vez
- **FULL-DUPLEX:** Dúplex término utilizado en las telecomunicaciones para definir a un sistema el cual es capaz de mantener una comunicación bidireccional permitiendo canales de envío y recepción simultáneos.
- **FLASH:** (Flood Watch). Permite la lectura y escritura de múltiples posiciones de memoria en la misma operación
- **FLIP- FLOP:** Dispositivos síncronos de dos estados multivibradores biestables este circuito *es* una combinación de compuertas lógicas
- **GND:** "ground" = Tierra, se aplica a la masa metálica más grande de un equipo electrónico, que incluye el chasis y el gabinete donde esté instalado
- **HAL-DUPLEX:** Permite transmitir en ambas direcciones; sin embargo, la transmisión puede ocurrir solamente en una dirección a la vez
- **HS:** Cristal de alta velocidad
- **IES:** Instituciones de Educación Superior
- **IBM:** International Business Machines
- **ICSP:** (In Circuit Serial Programming)\_conector que disponen algunas placas mediante el cual podemos actualizar o reprogramar
- **ISPIC:** In Circuit Serial Programming (programación serie incorporada)

- **ICD2:** Dispositivo que permite programar y depurar un circuito y una importante cantidad de micros flash de Microchip
- **IC-PROG:** Universal serial *IC* programmer “Lenguaje de programación serial para microcontroladores”.
- **IRDA:** Infrared Data Association (*IrDA*) define un estándar físico en la forma de transmisión y recepción de datos por rayos infrarrojo
- **I/O:** Entrada y salida
- **LATCH:** (lat memori inglet) es un circuito electrónico usado para almacenar información en sistemas lógicos asíncronos. Un latch puede almacenar un bit de información.
- **LIN: (local interconnect network)** capaz de auto detectar la velocidad y puede generar una interrupción con el bit de start
- **LEDS:** Light-Emitting Diode, diodo emisor de luz
- **LOES:** Ley Orgánica de Educación Superior
- **LP:** Cristal para baja frecuencia y bajo consumo de potencia
- **LVP:** Low Voltage Programming (programación a bajo voltage)
- **LCD:** Una pantalla de cristal líquido o *LCD* (sigla del inglés liquid crystal displays) pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color
- **LUMTEC:** Iluminación tecnológica
- **MICROCHIP:** Un circuito integrado, pastilla pequeña de material semiconductor
- **MCLR:** (Máster Clear Reset), sirve para el reinicio externo del microcontrolador al aplicar un cero (0) o uno (1)
- **MPLAB:** Editor IDE (entorno de desarrollo integrado), destinado a productos de la marca Microchip.
- **MSSP:** (Máster Synchronous Serial Port) que puede ser configurado para trabajar en dos modos de comunicación
- **MOSFET:** (Metal-oxide-semiconductor Field-effect transistor) transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor utilizado para amplificar o conmutar señales electrónicas.

- **NPN:** Transistor de unión bipolar (*Bipolar Junction Transistor*, o *BJT*) tiene un excedente de electrones por lo que su pata base se coloca a positivo y el emisor y colector son sus negativos. Estas características en los transistores se deben a las junturas de cristales tipo "P" y tipo "N".
- **NOT:** Puerta lógica digital que implementa la negación lógica
- **OLED:** Dispositivos electrónicos Orgánicos/ Inorgánicos
- **OR:** Puerta lógica digital que implementa la disyunción lógica
- **PIC:** Circuito integrado programable
- **PLIDIT:** Políticas y Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica
- **PIC-BASIC:** Pro de Micro Engineering Labs Inc. Simulador IDE o lenguaje de programación más utilizado en los microcontroladores.
- **PICAT:** Puerto USB2.0 para PICS y Ámel
- **PICKIT:** Herramienta de depuración y programación de Microcontroladores
- **PICKit™2:** Lenguaje capaz de programar la mayor parte de los Microcontroladores con memoria flash de Microchip™, soporta los (PIC10F, PIC12F5xx, PIC16F5xx), fabricado por Microchip© para programar los PIC's® y los PIC10, PIC12, PIC14, PIC16, PIC18, PIC24, dsPIC30 y dsPIC33.
- **PWM:** (pulse-width modulation) Modulo de captura y comparación, modulación por ancho de pulsos de una señal o fuente de energía es una técnica en la que se modifica el ciclo de trabajo de una señal periódica (senoidal o una cuadrada), ya sea para transmitir información a través de un canal de comunicaciones o para controlar la cantidad de energía que se envía a una carga.
- **PNP:** "P" y "N" se refiere a las cargas mayoritarias dentro de las diferentes regiones del transistor este tipo de transistor tiene una deficiencia de electrones, de modo que su pata base corresponde al cátodo, y las otras dos, colector y emisor, a los ánodos.

- **POWERTRONICS:** Electrónica de poder
- **RAM:** Random Access Memory, memoria de acceso aleatoria, modificable. Read Only Memory, memoria de solo lectura
- **RC:** Oscilador con resistencia y condensador
- **RISC:** (Reduced Instruction Set Computer, “Computador con Conjunto de Instrucciones Reducidas”) es un tipo de diseño de CPU generalmente utilizado en microprocesadores o Microcontroladores.
- **ROM:** Random Access Memory, (read-only memory) o memoria de solo lectura.
- **SENPLADES:** Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo
- **SENESCYT:** Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
- **SIMPLEX:** Es una conexión en la que los datos fluyen en una u otra dirección, pero no las dos al mismo tiempo.
- **SRAM:** Static Random Access Memory (SRAM), o Memoria Estática de Acceso Aleatorio tipo de memoria basada en semiconductores que a diferencia de la memoria DRAM, capaz de mantener los datos, mientras esté alimentada, sin necesidad de circuito auxiliares.
- **TA:** Temperatura ambiente de operación
- **TERUSB:** Lenguaje de programación que utilizan depuradores integrados al momento de compilar.
- **TCP/ IP:** Arquitectura de protocolos / protocolo de internet
- **TIMERS:** Temporizadores programables
- **TIC’S:** Tecnologías de la Información y Comunicación
- **TSTG:** Almacenamiento de temperatura
- **UIID:** Unidad de Investigación Innovación y Desarrollo
- **UTECI:** Universidad Tecnológica Israel
- **USB:** (Universal Serial Bus), dispositivo de almacenamiento que utiliza una memoria flash para guardar información
- **UCP:** Micro controlador procesador

- **UART:** "Universal Asynchronous Receiver-Transmitter" (Transmisor-Receptor Asíncrono Universal). Controla los puertos y dispositivos serie. Se encuentra integrado en la placa base o en la tarjeta adaptadora del dispositivo. Existe un dispositivo electrónico encargado de generar la UART en cada puerto serie
- **USART:** (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter) módulo que sirve para configurar una operación Síncrona o asíncrona, Recibe y transmite, operación full dúplex asíncrona, y una aplicación típica compatible de comunicación con un PC mediante el protocolo RS232, para lo que necesita un driver para el desplazamiento de niveles.
- **VDD:** (Drainage Voltage - Tensión de drenaje) Es la alimentación negativa (-) del integrado.
- **VSS:** (Source Voltage - Tensión de fuente) Es la alimentación positiva (+) del integrado.
- **Vd:** Tensión de "drenador"
- **Vs:** Tensión de "surce" o "surtidor" características de la tecnología MOS
- **VCC:** Suministro de voltaje designa la tensión de salida de una fuente de alimentación y va precedido de la polaridad + o -.
- **WINPIC:** Software libre utilizado para programar los PICS nuevos, como el PIC 18F2550, funciona como un freeware el cual se usa con estos PICS y Memorias
- **WINPIC800:** Lenguaje de programación (puerto paralelo, serie y USB)
- **XT:** Cristal

## **MANUAL DE USUARIO**

### **INTRODUCCIÓN**

Tablero electrónico dispositivo diseñado e implementado para almacenar información y transmitir al usuario vía inalámbrica por medio de un control remoto de todas las acciones y sucesos ocurridos en una actividad deportiva realizada en el coliseo de la Universidad Israel como vóley, fútbol, y básquet.

En este manual de usuario podrá encontrar formas y pasos secuenciales de como ejecutar una instrucción a través del control remoto, vía infrarrojo el mismo que activa al dispositivo diseñado e implementado. De la misma forma encontrará una guía práctica de todas las teclas programadas en el dispositivo remoto.

- **CONDICIONES DE USO**

Se recomienda un manejo adecuado y correcto del dispositivo, leer detenidamente cada una las teclas del control, de forma que las instrucciones que desea ejecutar despliegue sin ningún tipo de error a los asistentes del evento.

El uso correcto de las teclas podrá administrar tiempo, espacio e información precisa al usuario. De la misma forma el dispositivo tendrá largo tiempo de vida, se podrá evitar daños y desperfectos en el dispositivo de forma que la información requerida por los asistentes del evento no tenga ninguna dificultad.

- **CONTROL REMOTO SONY**

En el gráfico N° 1 se observa las teclas del control remoto que el usuario puede hacer uso, con cada una de sus funciones que estas han sido programadas.

▪ **TECLAS PROGRAMADAS**

1 / . :	2 A B C	3 D E F
4 G H I	5 J K L	6 M N O
7 P Q R	8 S T U	9 V W X
	0 Y Z “”	ENTER
	JUMP	MENU
	DISPLAY	RESET
POWER	CH GUIME	+ CH -

**Gráfico N° 1:** Teclas del control remoto para el manejo de usuario

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando de las teclas del control remoto diseñado

• **FUNCIONES DE LAS TECLAS DEL CONTROL REMOTO**



- 1.- Local +: Permite activar ascendente y descendente el marcador del partido del equipo local.

- 2.-  Periodo: Permite ejecutar el periodo de juego
- 3.-  Visita +: Permite activar ascendentemente y descendemente el marcador del partido del equipo visitante.
- 5.-  Star: Permite ejecutar el inicio del tiempo programado en el dispositivo.
- 7.-  Izquierda: Permite definir el indicador de la acción ejecutada
- 8.-  Stop: Permite detener el tiempo ejecutada
- 9.-  Derecha: Permite definir el indicador de la acción ejecutada.
- 0.-  Pitar: Permite pitar el dispositivo luego de haber finalizado el tiempo programado.

**Enter:** Ejecuta la acción “Después de activar una instrucción”

+

**CH:** Ascendente y descendente

-

. **Displays:** Presenta el texto en el marcador después de ser activado una instrucción

. **Menú:** Permite programar el tiempo de la disciplina que se va ejecutar.

. **Reset:** Resetea el dispositivo para disponer al apagado del equipo

. **Jump:** Permite programar el texto en el banner

. **CH Guime:** Permite programar los nombres del equipo

. **Power:** Permite apagar el dispositivo

• PASOS DE EJECUCIÓN PARA EL ENLACE CON EL TABLERO ELECTRÓNICO

1.- En el siguiente gráfico se debe ingresar la contraseña de usuario para que active el Dispositivo Implementado



Gráfico N°2: Ingreso de clave usando el control remoto

Fuente: Elaborado por el autor tomando fotos del control remoto



Gráfico N° 3: Dispositivo listo a ser activado.

Fuente: Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

2.- En el gráfico N° 4 se observa el dispositivo activado, de modo que ya puede ser manipulado por el usuario



**Gráfico N° 4:** Dispositivo activado.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

3.- Seleccione la tecla menú para programar el tiempo de la disciplina que se va a ejecutar.



**Gráfico N° 5:** Dispositivo listo para programar el tiempo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

4.- Seleccione la tecla 1 inicia la cuenta del reloj en orden ascendente como se observa el gráfico N°6.



**Gráfico N° 6:** Cuenta del reloj en orden ascendente.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

5.- Seleccione la tecla 3 inicia la cuenta del reloj en orden descendente como se observa el gráfico N°7.



**Gráfico N° 7:** Cuenta del reloj en orden descendente

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

6.- Al seleccionar la tecla 0 permite activar el pito de la chicharra del dispositivo, del mismo modo activa al concluir el tiempo del reloj para el cual fue previamente programado.

7.- Al seleccionar la tecla 2 del control remoto activará el periodo del tiempo de la disciplina que se está ejecutando, el gráfico N° 8 muestra esta instrucción.



**Gráfico N° 8:** Cambio de periodo del tiempo

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

8.- Al seleccionar la tecla Star permite activar la cuenta del reloj del dispositivo.

9- Al seleccionar la tecla Stop permite detener la cuenta del reloj del dispositivo.

10- Al seleccionar la tecla Chanel + y - permite programar la cuenta del reloj en orden ascendente y descendente del dispositivo como se observa en el gráfico N°9.



**Gráfico N° 9:** Cuenta del reloj en orden ascendente

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

11.-El gráfico N° 10 se observa la cuenta del reloj en orden descendente, activando la tecla Chanel -



**Gráfico N° 10:** Cuenta del reloj en orden descendente

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

12.- Seleccione la tecla Reset del control remoto para que esté listo a ser apagado el dispositivo. El gráfico N° 11 se observa el reseteo de toda la información previamente almacenada en el dispositivo electrónico.



**Gráfico N° 11:** Dispositivo listo para ser apagado

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

13.- El gráfico N° 12 se observa el dispositivo apagado activando la tecla Power



**Gráfico N° 12:** Dispositivo apagado

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando fotos capturadas del tablero en funcionamiento

## MANUAL TÉCNICO

### • INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente manual es proporcionar al usuario toda la información lógica a cerca del producto diseñado e implementado. Con esto no se pretende convertir en una guía de aprendizaje de la herramienta de programación o para cuando dispositivos aplicados en esta aplicación, sino mostrar los datos técnicos y facilitar actualizaciones, mantenimiento o modificaciones en caso que fuese necesario del tablero diseñado e implementado, de modo que se pueda respaldar, documentar su aplicación e información importante empleada en él. Para un mayor detalle a cerca del software y dispositivos aplicados en este producto, como el modo de funcionamiento y operación se recomienda consultar el presente documento.

En este manual se encuentra bloqueó de información, error de contraseña, daños de dispositivos instrucciones que ayudarán a el lector para solventar cualquier necesidad que solicite.

- **OBJETIVO GENERAL**

Esta aplicación fue diseñada e implementada para mejorar la desinformación, recepción, trasmisión y almacenamiento de datos que era limitado en los eventos deportivos desarrollados en la Universidad.

- **OBJETIVO ESPECÍFICO.**

- Proporcionar una guía de consulta para el lector o usuario que desee informar como funciona esta aplicación diseñada e implementada.
- Identificar instrucciones que ocasionen problemas al momento de ejecutar de este modo sirva como guía para solventar esta necesidad.
- Investigar la actualización y modificación de la contraseña en caso de olvido o borrado.

- **CONTENIDO**

- **Desarrollo del tablero electrónico**

La aplicación implementada se encuentra integrada de microcontroladores, registro de desplazamiento, temporizadores, displays, leds, contadores y la herramienta de programación acoplado al software de diseño.

Si alguno de estos elementos estén dañados se recomienda verificar los datasheet respectivos en ellos encontrará los rangos de operación voltaje, corriente referente al dispositivo diseñado e implementado.



**Gráfico N°1: Datasheet aplicado al proyecto**

**Fuente:** Recuperado Microchip Technology Incorporated. Printed in the USA. 2/01

- **Bloqueo de información.-** Este suceso se da cuando existe mala manipulación del usuario o mala ejecución de alguna instrucción.



**Gráfico N° 2:** Bloqueo de información

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando dato de la aplicación en funcionamiento

En la figura N° 2 se observa el bloqueo de toda la información desplegada en el dispositivo, en este caso se recomienda realizar el reseteo de toda la aplicación ejecutando la tecla. **Reset**

Toda la información que previamente fue ingresada queda almacenada en la memoria del dispositivo, al ejecutar el reset elimina la última información no graba y recupera la anterior información antes que produzca el bloqueo. Se recomienda si sucede este problema apagar el dispositivo y volver a reiniciar.

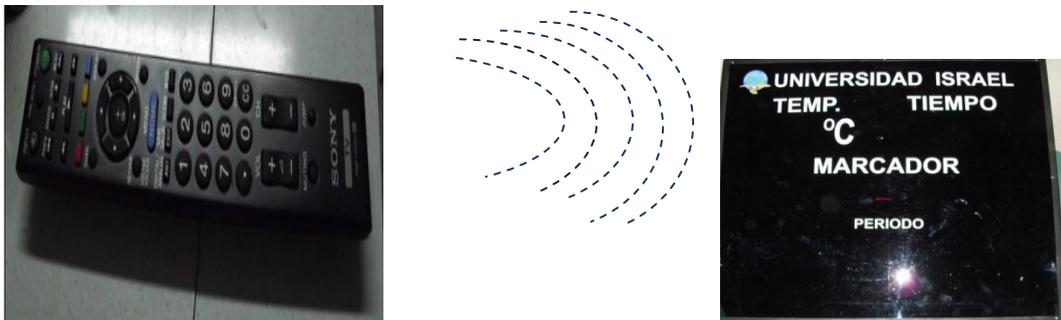
- **Olvido de la contraseña**

Si se olvidó la contraseña debe ingresar al código fuente de la aplicación, digite la clave nueva y grave el microcontrolador en la herramienta del software de este modo podrá ingresar nuevamente a la aplicación

clave var word  
clave = xxxxxx ; AQUI CAMBIAR CLAVE

### ▪ Transmisión de enlace

Si tiene problemas en la transmisión de datos con el dispositivo se recomienda revisar el trasmisor del control remoto. Cabe señalar que la transmisión infrarroja no tiene ninguna interferencia como la radio frecuencia pero necesita línea de vista para realizar esta operación. En el gráfico N°3 se observa el control remoto utilizado en esta aplicación.



**Gráfico N° 3:** Trasmisión infrarroja

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto captura de la aplicación en funcionamiento

### ▪ Daños de dispositivos.

Si un elemento electrónico este dañado puede ser fácilmente identificable debido a sobrecargas, soldas frías, pistas rotas.ect. En este caso el dispositivo carecerá de excelente visualización de la información, mezcla de colores, información distorsionada, reloj desprogramado entre otros, en este caso se recomienda abrir la aplicación revistar sus elementos minuciosamente si es necesario cambiarle de modo que quede técnicamente operable. El gráfico N° 4 muestra la parte interna de las pista de toda aplicación implementada.



**Gráfico N° 4:** Diagrama de pistas de la aplicación.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada de la aplicación en funcionamiento

Del mismo modo se recomienda ejecutar un máximo de tres acciones al momento de ingresar a programar el tiempo, ingresar nombres en los banner correspondiente caso contrario el dispositivo se bloqueará y no permitirá ejecutar la instrucción que desee ejecutar, como se observa en el gráfico N° 5.



**Gráfico N° 5:** Diagrama desborde de mala manipulación de las instrucciones.

**Fuente:** Elaborado por el autor tomando foto capturada de la aplicación en funcionamiento