



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

"Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y  
Telecomunicaciones"

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Título del proyecto:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES DE CALIFICACIÓN EN EL  
CONCURSO ECUATORIANO  
DE ROBÓTICA CER 2014 CON SEDE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
CHIMBORAZO**

**AUTOR:**

JOSÉ LUIS PÉREZ ROJAS

**Director:**

ING. Aníbal Llanga

Riobamba – Ecuador

AÑO 2014

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES DE CALIFICACIÓN EN EL CONCURSO ECUATORIANO DE ROBÓTICA CER 2014 CON SEDE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO** presentado por: José Luis Pérez Rojas y dirigida por: Ingeniero Aníbal Llanga.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Juan Carlos Cepeda  
Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Aníbal Llanga  
Director de Tesis



Firma

Ing. Fabián Gunsha  
Miembro del Tribunal



Firma

#### AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: José Luis Pérez e Ingeniero Aníbal Llanga; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

**José Luis Pérez**  
060411384-5

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir con una etapa maravillosa en mi vida quiero extender un profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño, aquellos junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

Esta mención en especial para DIOS, mi madre Carmen, mi hermana Vero y mi amada esposa Jessy.

Muchas gracias a ustedes por demostrarme que: "El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este sea quien es."

Mi gratitud a las Autoridades de la Institución y de la Facultad de Ingeniería, mi agradecimiento sincero al Director de tesis, gracias a cada docente y a mis compañeros quienes con su apoyo y sus enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

*José Luis Pérez Rojas.*

## DEDICATORIA

**DIOS:** Este trabajo te dedico a ti padre santo por siempre confiar en mí, ser una luz en mi vida y mi amigo incondicional.

**CARMEN:** Con todo mi amor te dedico a ti madrecita por enseñarme con tu ejemplo hacer un hombre bueno y a luchar arduamente para lograr mis objetivos , gracias porque siempre fuiste y serás mi inspiración.

**VERO:** A tu apoyo incondicional, al amor de madre que me has demostrado y al sacrificio de darme siempre lo que necesitaba te dedico mi trabajo y todo lo que soy es gracias a ti.

**JESSY:** A tu amor, paciencia, ternura y comprensión; preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con mi objetivo.

Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, te amo bonita .

*José Luis Pérez Rojas.*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	1
SUMARY .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I .....	7
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. ....	7
1.1 PAGINA WEB. ....	7
1.1.1 Definición. ....	7
1.1.2. Tipos de páginas web. ....	7
1.1.3. Requerimientos para una página web .....	9
1.1.4. Wix .....	9
1.1.4.1 Definición Wix .....	10
1.1.4.2 Aplicaciones de Wix .....	10
1.1.4.3 Como utilizar Wix .....	11
1.2. BASE DE DATOS .....	11
1.2.1. Definición .....	11
1.2.2. Componentes de una base de datos.....	12
1.2.3. Tipos de bases de datos .....	12
1.2.4.Estructura de una base de datos .....	14
1.2.5. Características de una base de datos.....	14
1.2.6. Ventajas de utilizar una base de datos .....	15
1.2.7.Desventajas de las bases de datos.....	16
1.3. LABVIEW .....	16
1.3.1. Definición .....	17
1.3.3.Entorno Labview .....	17
1.3.3.1 Barra de menús y herramientas.....	18
1.3.3.2 Paleta de herramientas (tools palette) .....	19
1.3.3.3 Paleta de controles (controls palette) .....	20
1.3.3.3 Paleta de funciones (functions palette).....	20
1.3.4 Creación del primer vi .....	21
1.3.5 Ni vision .....	23
1.3.6 Vision and motion .....	23
1.3.7 Vision utilities.....	24

1.3.8 Machine vision .....	24
1.3.9 Administración de bufeer de la memoria .....	25
1.4. VIDEO STREAM .....	25
1.4.1. Tecnologías de streaming .....	26
1.4.2. Arquitectura de la tecnología streaming .....	26
1.4.3. Protocolos de streaming .....	27
1.4.4. Servidores de streaming .....	27
1.4.5. Servidores de web.....	28
1.4.6. Requerimientos de diseño .....	28
1.4.6.1 Cámaras ip.....	28
1.4.6.2 Ancho de banda requerido .....	29
CAPÍTULO II .....	30
2. METODOLOGÍA.....	30
2.1 TIPO DE ESTUDIO .....	30
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
2.2.1 Población.....	31
2.2.2 Muestra .....	31
2.2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
2.2.4 Hipótesis.....	32
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	32
2.4. PROCEDIMIENTOS .....	34
2.4.1 Diseño de una página web .....	34
2.4.2 Nombre asignado .....	34
2.4.3 Contenido a mostrar .....	34
2.4.4 Creación de página web con Wix.....	35
2.4.5 Secuencia para le creación de una nueva página web .....	35
2.4.6. Diseño de la página web del CER 2014 .....	36
2.4.7. Elección y modificación de plantilla Wix.....	38
2.4.8. Incorporación de la base de datos.....	39
2.4.8.1 Diseño de base de datos .....	39
2.4.8.2 Tablas creadas en base de datos.....	40
2.4.8.3 Exportación de modelo en forma script sql .....	41
2.4.8.4 Generador del código php .....	42
2.4.8.5 Pruebas internas de funcionamiento.....	44

2.4.8.6 Cambio de servidor de la base de datos .....	46
2.4.9 Incorporación de la base de datos al la pagina web .....	47
2.4.10 Utilización de la base de datos.....	49
2.4.10.1 Pantalla administrador .....	49
2.4.10.2 Creación de las categorías del concurso .....	50
2.4.10.3. Creación de un representante .....	50
2.4.10.4. Creación de un jurado .....	51
2.4.10.5 PANTALLA REPRESENTANTE .....	52
2.4.10.6 Pantalla jurado .....	53
2.4.11. Diseño de las aplicaciones de calificación.....	55
2.4.11.1 Diseño de aplicaciones con labview.....	56
2.4.11.2 Ventana puntuación final.....	57
2.4.11.3 Ventana desarrollo de calificación .....	58
2.4.11.4. Ventana reglamento de ayuda.....	59
2.4.11.5 Categoría bailarín básico y avanzado .....	60
2.4.11..6 Categoría mini batalla y batalla de robots .....	65
2.4.11.7 Categoría batalla de robots simulada .....	68
2.4.11.8 Categoría libre .....	69
2.4.11.9 Creatividad lego .....	71
2.4.11.10 Categoría Micro, Mini, Mega sumo .....	73
2.4.11.12 Categoría carrera de humanoides .....	76
2.4.11.13 categoría robot acuático .....	78
2.4.11.14 Categoría robot fútbol .....	79
2.4.11.15 Categoría robot seguidor de línea destreza y velocidad .....	81
2.4.12 Diseño de un sistema de video streaming .....	84
2.4.12.1. Definición .....	84
2.4.12.2 Arquitectura de streaming.....	84
2.4.12.3 Protocolos de streaming .....	87
2.3.12.4 Requerimientos de diseño del sistema .....	87
2.4.12.4.1. Cámaras ip.....	87
2.4.12.4.2. Servidor de streaming.....	88
2.4.12.4.3. Servidor web .....	88
2.4.12.4.4. Ancho de banda requerido .....	88
2.4.12.4.5. Códec necesarios .....	90

2.4.12.4.6 Compatibilidad .....	91
2.4.12.4.7 Costos.....	91
2.4.12.4.8 Análisis de las necesidades para transmisión .....	92
2.4.12.4.9 Selección de herramientas.....	92
2.4.12.5 Descripción de la solución.....	93
2.4.12.5.1. Selección de la cámara para el video.....	94
2.4.12.5.2 Elección de cámaras ip.....	96
2.4.12.5.3 Instalación de cámaras ip.....	96
2.4.12.5.4 Diseño del sistema streaming .....	97
2.4.12.5.5. Configuración de los servidores.....	98
2.4.12.5.6 Puntos de instalación de cámaras ip.....	101
2.4.12.5.7.Conexión del servidor web .....	103
2.5 PROCESAMIENTO Y ANALISIS.....	103
Fuente: El autor.....	103
2.5.1 Diseño de una página web .....	104
2.5.2 Incorporación de la base de datos.....	104
2.5.3 Diseño de aplicaciones en labview .....	104
2.5.4 Comunicación labview con la base de datos .....	104
2.5.5 Visualización y uso de aplicaciones.....	105
2.6 COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS.....	105
2.6.2 Establecimiento del nivel de significancia .....	105
2.6.3 Información de encuestas realizadas. (ver Anexo 5) .....	105
2.6.4 Tabulación de preguntas.....	115
2.6.4 Cálculo de la desviación estándar .....	116
2.6.6 Establecimiento de reglas de decisión.....	117
CAPÍTULO III .....	118
3.RESULTADOS .....	118
CAPITULO IV .....	122
4. DISCUSIÓN.....	122
CAPITULO V .....	123
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	123
5.1 CONCLUSIONES .....	123
5.2 RECOMENDACIONES .....	124
CAPITULO VI .....	125

6. PROPUESTA .....	125
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA .....	125
6.2 INTRODUCCIÓN .....	125
6.3 OBJETIVOS .....	125
6.3.1 General .....	125
6.3.2 ESPECÍFICOS .....	125
6.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA – TÉCNICA.....	126
6.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	127
6.6 DISEÑO ORGANIZACIONAL.....	127
6.7 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	128
CAPITULO VII .....	129
7.BIBLIOGRAFÍA.....	129
7.1 LIBROS .....	129
7.2 TESIS .....	129
7.3 PÁGINAS WEB.....	130
CAPITULO VIII .....	131
8.ANEXOS .....	131
Anexo 1 código de la base de datos.....	131
Anexo 2 código index.php.....	133
Anexo 3 código conexión.php.....	134
Anexo 4. Código borrar base .php .....	136
Anexo 5. Modelo de encuesta realizada.....	137
Anexo 6.modelo de la base de datos .....	1
Anexo7. Pantalla puntuación final .....	2
Anexo8. Pantalla reglamento de ayuda .....	3
Anexo9. Pantalla desarrollo de calificación .....	4
Anexo 10. Evidencias dentro del cer.....	5
Anexo 11.Circuitos implementados .....	8

## INDICE DE GRÁFICOS

Figura 1.tipos de páginas web.....	7
figura 2. Imagen corporativa de wix .....	9
figura 3. Gestores de base de datos.....	12
figura 4. Estructura de un base de datos .....	14
figura 5. Icono labview 2013 .....	16
figura 6. Panel frontal y diagrama de bloques.....	17
figura 7. Barras de menús y herramientas.....	18
figura 8. Barras de menús y herramientas.....	19
figura 9. Paleta de controles .....	20
figura 10. Paleta de funciones.....	21
figura 11.creación del primer vi .....	21
figura 12. Creación del primer vi.....	22
figura 13.creación del primer vi .....	22
figura 14. Creación del primer vi.....	23
figura 15. Menú de visión y motion .....	23
figura 16. Menú de visión utilities.....	24
figura 17.machine vision .....	24
figura 18. Menú image management .....	25
figura 19.arquitectura de la tecnología streaming .....	26
figura 20. Creación de una cuenta en wix.....	35
figura 21.plantilla de wix.....	38
figura 22. Modificación plantilla de wix .....	39
figura 23. Logo mysql worbench.....	39
figura 24 relación de tablas.....	41
figura 25. Creación de script .....	41
figura 26. Archivos php .....	43
figura 27. Funcionamiento de xampp .....	45
figura 28. Pruebas de la bd con xampp en el local host .....	45
figura 29.bd en el servidor institucional .....	46
figura 30. Enlace de la página web con la base de datos.....	47
figura 31. Espacio de difusión con la página institucional. ....	48
figura 32.página oficial del cer .....	48
figura 33.pantalla administrador .....	49
figura 34.creación de categorías del cer .....	50
figura 35. Creación del nuevo representante .....	51
figura 36. Creación de nuevo jurado.....	52
figura 37. Pantalla representantes.....	52
figura 38. Inscripción de participantes.....	53
figura 39. Claves entregadas a los jurados.....	54
figura 40. Calificación de robots .....	54
figura 41. Menú con labview.....	56
figura 42. Db- ventana puntuación final .....	57

figura 43. Pf - ventana puntuación final.....	58
figura 44. Ventana desarrollo de calificación.....	59
figura 45. Ventana reglamento de ayuda .....	60
figura 46. Pf .ventana reglamento de ayuda.....	60
figura 47. Diseño del cronómetro .....	62
figura 48. Configuración de valores máximos y mínimos de botón numérico .....	63
figura 49. Panel frontal de la categoría bailarín básico .....	63
figura 50. Diagrama de bloques de la categoría bailarín básico .....	64
figura 51. Panel frontal de la categoría bailarín avanzado .....	64
figura 52. Diagrama de bloques de la categoría bailarín avanzado.....	65
figura 53. Asignación de una tecla a un botón.....	67
figura 54. Panel frontal de la categoría batalla de robots .....	67
figura 55. Diagrama de bloques de la categoría batalla de robots.....	68
figura 56. Panel frontal categoría batalla de robots simulada .....	69
figura 57. Diagrama de bloques categoría batalla de robots simulada .....	69
figura 58. Panel frontal de la categoría libre.....	70
figura 59. Diagrama de bloques de la categoría libre .....	71
figura 60. Panel frontal de la categoría creatividad lego .....	72
figura 61. Panel frontal de la categoría creatividad lego .....	72
figura 62. Panel frontal de las categorías sumos .....	73
figura 63. Panel frontal de las categorías sumos .....	74
figura 64. Panel frontal de la categoría pelea de bípedos .....	75
figura 65. Panel frontal de la categoría pelea de bípedos .....	75
figura 66. Panel frontal de la categoría carrera de humanoides .....	77
figura 67. Diagrama de bloques de la categoría carrera de humanoides.....	77
figura 68. Panel frontal de la categoría robot acuático .....	78
figura 69. Diagrama de bloques de la categoría robot acuático.....	79
figura 70. Panel frontal de la categoría robot fútbol .....	80
figura 71. Diagrama de bloques de la categoría robot fútbol.....	81
figura 72. Panel frontal de la categoría seguidores de línea.....	82
figura 73. Diagrama de bloques de la categoría seguidores de línea .....	82
figura 74. Panel de control de la categoría transformer.....	83
figura 75. Diagrama de bloques de la categoría transformer.....	84
figura 76. Diagrama de bloques de un servidor de streaming.....	84
figura 77. Arquitectura streaming.....	86
figura 78. Método streaming con video de diferentes velocidades .....	89
figura 79. Método streaming por medio de un transductor .....	90
figura 80. Utilización de software desig tools para las cámaras ip.....	95
figura 81. Instalación del unreal media server.....	98
figura 82. Interfaz unreal media server.....	99
figura 83. Configuración unreal media server .....	99
figura 84. Ingreso de recintos de competencia. ....	100
figura 85. Configuración de cámaras por recintos.....	100
figura 86. Ubicación de cámara ip en el auditorio general.....	101
figura 87. Ubicación de cámara ip en la piscina.....	101

figura 88. Ubicación de cámara ip en el coliseo.....	102
figura 89. Ubicación de cámara ip en el auditorio de ingeniería.....	102
figura 90. Diagrama de procedimientos .....	103
figura 91 . Resultados encuesta pregunta 1 .....	106
figura 92. Resultados encuesta pregunta 2 .....	107
figura 93. Resultados encuesta pregunta 3 .....	107
figura 94. Resultados encuesta pregunta 4 .....	108
figura 95. Resultados encuesta pregunta 5 .....	108
figura 96. Resultados encuesta pregunta 6 .....	109
figura 97. Resultados encuesta pregunta 7 .....	110
figura 98. Resultados encuesta pregunta 8 .....	110
figura 99. Resultado encuesta pregunta 9 .....	111
figura 100. Resultado encuesta pregunta 10 .....	112
figura 101. Resultados encuesta pregunta 11 .....	112
figura 102. Resultado encuesta pregunta 12 .....	113
figura 103. Resultado encuesta pregunta 13 .....	114
figura 104. Resultados encuesta pregunta 14 .....	114
figura 105. Resultados encuesta pregunta 15 .....	115
figura 106. Establecimiento del punto critico.....	117
figura 107. Aplicación categoría creatividad lego .....	118
figura 108. Aplicación categoría batalla de robots .....	119
figura 109. Aplicación carrera de humanoides .....	119
figura 110. Puntuaciones obtenidas categoría creatividad lego .....	120
figura 111. Puntuaciones obtenidas categoría robot acuático.....	120
figura 112. Diseño organizacional .....	127

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	33
tabla 2. Puntuación bailarín básico .....	61
tabla 3. Puntuación bailarín avanzado.....	61
tabla 4. Puntuación batalla de robots.....	66
tabla 5. Puntuación categoría libre .....	70
tabla 6 puntuación creatividad lego .....	71
tabla 7. Puntuación categorías sumos .....	73
tabla 8. Puntuación pelea de bípedos.....	74
tabla 9. Puntuación categoría transformer.....	83
tabla 10. Principales códecs .....	90
tabla 11 presupuesto de elementos a utilizar .....	91
tabla 12. Ubicación de las cámaras ip .....	95
tabla 13. Características de las cámaras .....	96
tabla 14 análisis encuesta pregunta 1.....	106
tabla 15. Análisis encuesta pregunta 2 .....	106
tabla 16 análisis de encuestas pregunta 3 .....	107
tabla 17 análisis de la encuesta pregunta 4 .....	108
tabla 18. Análisis encuesta pregunta 5 .....	108
tabla 19. Análisis de resultados pregunta 6 .....	109
tabla 20. Análisis encuesta pregunta7 .....	109
tabla 21. Análisis encuesta pregunta 8 .....	110
tabla 22. Análisis encuesta pregunta 9 .....	111
tabla 23. Análisis de encuesta pregunta 10 .....	111
tabla 24.análisis encuesta pregunta 11.....	112
tabla 25. Análisis encuesta pregunta 12 .....	113
tabla 26. Análisis encuesta pregunta 13 .....	113
tabla 27.análisis encuesta pregunta 14.....	114
tabla 28.análisis encuesta pregunta 15 .....	115
tabla 29. Análisis de resultados.....	115
tabla 30. Cálculo de la desviación estándar .....	116
tabla 31. Cálculo del valor critico .....	116

## RESUMEN

El presente trabajo está orientado al diseño y la implementación de un sistema de calificación para el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014, el cual se lo realizará con la utilización de elementos y equipos a la vanguardia de la tecnología.

El objetivo es mejorar los procesos de calificación y transparentar el accionar de los jueces en el instante en que ellos estén otorgando una puntuación en el desarrollo del evento. Para poder cumplir con este objetivo es necesario incluir algunos elementos, los cuales uno a uno se irán complementando para su correcta implementación.

La investigación inicia con el diseño e implementación de una página web, el propósito de esta es crear un indicador con toda la información del evento que se genere antes, durante y después del evento.

A continuación se crea una base de datos en Mysql en la página creada, para la inscripción de los participantes y posterior con estos datos realizar el proceso de calificación dependiendo de cada categoría.

Finalizada la base de datos y ejecutándose ya en la página web oficial del evento se diseñan las aplicaciones de calificación con la ayuda de labview.

Cada una de las aplicaciones es independiente debido al reglamento propio que ellas poseen y a sus características, motivo por el cual algunas son diseñadas con la utilización de software (**LABVIEW-MYSQL**) y otras con la utilización de hardware(**cámaras, sensores**).

El proyecto de investigación culmina con el diseño de un sistema móvil de video stream para la transmisión en vivo del concurso CER 2014, el mismo que nos mostrará el desarrollo de la competencia en los seis recintos que la Universidad Nacional de Chimborazo sede del concurso a destinado para el mismo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERIA CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Geovany Armas

11 de Diciembre del 2014

### SUMMARY

This work is focused on the design and implementation of a scoring system for the Ecuadorian Robotics Competition, ERC 2014, which will be carried out by using top technology elements and equipment.

The objective is to improve the scoring processes and reach transparency in the actions of the judges in the moment they are giving a score during the vent. For reaching this objective, it is necessary to include some elements which will be gradually complemented for a proper implementation.

This investigation starts with the design and implementation of a website, the purpose is to create an indicator with all the information about the event, this information is generated before, during and after the event.

Then, a Mysql database in the website created is produced; it is for the registration of participants, after this, these data are used for the scoring process depending on each category.

After the database is finished and once it is running on the official website of the event, the grading applications are designed with the help of LabVIEW.

Each application is independent because of their own rules and characteristics, for this reason, some of them are designed by using the (LABVIEW-MYSQL) software and others by using hardware (cameras, sensors).

This research project ends with the design of a mobile system for live video streaming in the ERC 2014 contest, which will show us the development of the contest in the six areas that the Universidad Nacional de Chimborazo has established for this purpose.



## **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de la robótica ante las nuevas tecnologías junto con software libre, facilita la creación de robots muy variados, con múltiples usos y de fácil configuración.

Existiendo varios prototipos de robots, hace 10 años se creó el concurso ecuatoriano de robots conocido como CER, el cual se ha venido desarrollando año tras año; el concurso califica la innovación, la destreza y el ingenio de los participantes para esto se han creado diferentes categorías las mismas que poseen su propio reglamento.

El Concurso Ecuatoriano de Robótica es una iniciativa universitaria a nivel nacional para promover la investigación y el desarrollo de esta ciencia, mediante el desarrollo de robots que concursan en diferentes categorías, donde los participantes miden las destrezas de sus artificios que han realizado y probado con suficiente anticipación.

Este evento se ha venido desarrollando ininterrumpidamente durante 9 años en diferentes universidades que han sido sedes a nivel nacional, en las que figuran ciudades como Guayaquil, Quito, Cuenca, Ibarra, entre otras.

El concurso califica la innovación, la destreza y el ingenio de los participantes; cada categoría tiene su propio reglamento y parámetros para calificación. Desde que se inició con las competencias del CER, los organizadores delegan tres jueces por cada categoría del concurso, los cuales califican el desarrollo y desenvolvimiento de cada robot dependiendo de la categoría.

Competencia a competencia los jueces son designados pero en el transcurso de estos años han existido varios inconvenientes con la calificación por varios factores como:

- Los jueces hacen sus apuntes en papel, lo cual permite que los presentes hagan rumores sobre las calificaciones en el transcurso de la competición.
- Las calificaciones de esta manera son un recurso inapropiado que bajan el nivel de la competencia.
- Los presentes pueden ver cuál es la calificación del robot solo hasta el final de la competencia debido a que los resultados solo se muestran ahí, además solo se indica quien es el robot ganador mas no sus puntuaciones y las de los otros competidores.

Diferentes categorías se realizan simultáneamente y es difícil que los presentes sepan que está sucediendo en la otra categoría que ellos no están presentes.

Durante el desarrollo del evento los coordinadores de las universidades participantes evalúan el desarrollo de competiciones y de existir algún reclamo lo realizan, finalmente antes de culminar con el evento a la Universidad sede del próximo evento se realizan sugerencias para que estas puedan ser implementadas el próximo año.

Ante esta situación en reunión de coordinadores del día 7 de Noviembre del 2013, en la Universidad Politécnica Salesiana - Cuenca, luego de haber revisado la propuesta de la Universidad Nacional de Chimborazo, resuelven encargar a la misma, la realización del X Concurso Ecuatoriano de Robótica y sugieren que se presente un sistema de calificación del concurso CER 2014, la cual será relativamente nueva en la historia de este concurso y dará mayor credibilidad al evento al transparentar el accionar del jurado y mejorar los procesos de calificación, sabiendo que las calificaciones de los jueces serán estarán visibles

para determinar cuál es el robot ganador y la puntuación que ha obtenido instantáneamente.

Adicionalmente El 25 de abril del año en curso, en reunión de coordinadores de las IES participantes del evento, se analizan categorías y reglamentos de "X Concurso Ecuatoriano de Robótica", creando 2 nuevas categorías: Robot Acuático y Trepador propuestas por la UNACH, junto con ella se ratifica la intención de los coordinadores que el proceso de calificación sea transparente y que la universidad anfitriona pueda mejorar los procesos de calificación.

Ante esta situación se presenta el proyecto de investigación "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES DE CALIFICACIÓN EN EL CONCURSO ECUATORIANO DE ROBÓTICA CER 2014 CON SEDE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO es un aporte sustancial al evento; con la elaboración de este se podrá mejorar los procesos de calificación haciendo uso de aplicaciones y nuevas tecnologías.

La propuesta de realizar un sistema de calificación diferente surge de la necesidad de que la Universidad Nacional de Chimborazo sea buena anfitriona del evento tomando como referencia las falencias que han tenido las anteriores universidades en cuanto a la forma y al sistema de calificación por ellos utilizada.

Gracias a estas para el evento de este año se diseñó e implementó un nuevo sistema de calificación a través de aplicaciones para determinar su aporte ;los objetivos que estos cambios tenían eran:

- Mejorar los procesos de calificación teniendo en cuenta la forma y los recursos utilizados en los años anteriores.

- Transparentar el accionar de los jueces en las diferentes categorías con el objetivo principal de evitar cualquier causa de malestar entre participantes del evento.

El trabajo inicia con la elaboración de una página web, la misma que contendrá la información con respecto al evento como datos informativos para que las universidades invitadas puedan seguir paso a paso el proceso de inscripción y participación.

Junto a la página oficial del evento se incluye una base de datos, la cual es utilizada para la inscripción de los participantes y posteriormente con estos datos y la ayuda del software Labview realizar las aplicaciones de calificación para las distintas categorías.

El trabajo finaliza con el diseño de un sistema de videostream móvil con el objetivo principal de llevar una transmisión en tiempo real de todo el desarrollo del concurso a las personas que no pudieron estar presentes en el mismo.

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

### 1.1 PAGINA WEB.

#### 1.1.1 Definición.

Se conoce como página web al documento que forma parte de un sitio web y que suele contar con hipervínculos para facilitar la navegación entre los contenidos; están desarrolladas con lenguajes de marcado como el HTML, que pueden ser interpretados por los navegadores.

De esta forma, las páginas pueden presentar información en distintos formatos (texto, imágenes, sonidos, videos, animaciones), estar asociadas a datos de estilo o contar con aplicaciones interactivas.

#### 1.1.2. Tipos de páginas web.<sup>1</sup>



**Figura 1. Tipos de páginas web**

*Fuente: <http://www.disenio-web-el-salvador.com/tipos-de-paginas-web/>*

En la actualidad existen diferentes tipos de páginas web como lo muestra la figura1.

---

<sup>1</sup> <http://www.tiposde.org/internet/172-tipos-de-paginas-web/#ixzz3Er2hVdmZ>

- **Según su construcción.**

Son las páginas web que están compuestas por archivos que contienen código HTML, es por medio de este que se pueden mostrar las imágenes, textos, videos y todos aquellos contenidos que componen a la página en sí. Los archivos que constituyen a la página web son almacenados en el servidor de hosting, cuyo formato es también en HTML y se las denominan **estáticas**.

Aquellas que los contenidos son modificados continuamente ya que esto queda en manos de quienes las visitan se las llaman **dinámicas**. Estas páginas se caracterizan por que sus usuarios sean quienes modifican el diseño y los contenidos, y estos las puedan actualizar muy fácilmente, ya que no es necesario ingresar al servidor para esto.

Además, este tipo de páginas tienen numerosas funciones como foros, bases de datos, contenidos dinámicos, carritos de compras, entre otros.

- **Según su tecnología**

**HTML:** Estas páginas están construidas con lenguaje HTML, por lo que es necesario poseer conocimientos del código en mención para diseñarlas. Un defecto de estas páginas es que son estáticas, además ofrecen muy poco contenido, por lo que no son recomendables para ventas y marketing. La ventaja que ofrecen el diseño de estas es que son muy fáciles de construir, con conocimientos básicos de diseño.

**Flash:** Se construyen utilizando el software Flash, de Adobe, el cual permite la realización de animaciones, efectos, sonidos y movimientos. Su desventaja, es que las páginas hechas con Flash son muy pesadas, por lo que el tiempo de descarga puede prolongarse.

**Lenguaje del servidor:** Realizadas a través de PHP, Ruby, ASP, entre otros. Para desarrollar esta clase de páginas es necesario tener conocimientos avanzados sobre el lenguaje a utilizar. Son ideales para interactuar con los usuarios y para el área de marketing.

### 1.1.3. Requerimientos para una página web<sup>2</sup>

**Nombre:** El primer requerimiento para el diseño de una página web es asignar un dominio el cual empezará con el formato www. a continuación el nombre de la página y seguido del grupo al que pertenece con las terminaciones:

- com de comercial
- org de organización
- edu de educación

**Diseño gráfico y web del sitio:** Esta es la parte gráfica y artística de una nueva página web la misma que contiene texto logotipos, fotografías, imágenes, programación, código y columna vertebral del sitio, siendo estas últimas elementos no visibles por los usuarios.

**Hospedaje del sitio:** Es la transmisión del sitio en internet desde un servidor dedicado que trabaja constantemente, publicando la página de internet a todo usuario.

### 1.1.4. Wix



Figura 2. Imagen corporativa de wix

Fuente: <http://andresrod97.wix.com/wixdefinition#!untitled/zoom/c60z/image115r>

---

<sup>2</sup> <http://bioxnet.com/que-se-requiere-para-tener-un-sitio-en-linea.html>

#### **1.1.4.1 Definición Wix**

Es una herramienta on-line ideal para sitios web con mucha facilidad de manejo e interactivo, ya que está basada en una tecnología flash la misma es cargada inmediatamente en la página web nueva creada, permite crear sitios grandes con amplias posibilidades de animación y personalización a partir de una serie de diseños predeterminados de planillas a elección.

Con la herramienta que funciona totalmente en línea, se pueden crear sitios web con widgets como por ejemplo el contacto o comentarios, tarjetas de presentación, recursos pedagógicos, e incluso animaciones en flash para después usar en otro sitio web o en un blog.

La herramienta funciona con drag & drop, lo que quiere decir que con tan sólo arrastrar, cortar y pegar podemos armar el sitio web en minutos, aunque de igual forma permite incorporar formato HTML por si se quiere agrega algún elemento externo; el logo de Wix es mostrado en la figura 2.

#### **1.1.4.2 Aplicaciones de Wix**

Esta plataforma sirve para poder crear un sitio web propio con facilidad. No hay necesidad de agregar una sola línea de código, diseñado con una vistosa interfaz gráfica con función arrastrar y colocar, el creador de sitios web la realizó de modo que sea muy fácil de usar y permita una completa libertad en la creación.

Día a día los diseñadores de la plataforma Wix cargan nuevos diseños de todo tipo de categorías motivo por el cual se puede elegir entre miles de plantillas web diseñadas profesionalmente o créalas desde cero según el propio gusto del diseñador de la nueva página.

### **1.1.4.3 Como utilizar Wix**

Se registra en [www.wix.com](http://www.wix.com) y una vez que se accede a una cuenta a través del correo electrónico y una contraseña se empieza a elaborar la página desde la página "crear".

Posteriormente se elige una plantilla de acuerdo a los requerimientos que se desea que contenga la página. Una vez seleccionada la plantilla con la que se va a trabajar se procede a realizar las modificaciones pertinentes en cuanto a texto, imágenes o videos posesionándose sobre los botones del extremo superior una vez realizadas todas las modificaciones presionamos guardar y posteriormente publicar.

## **1.2. BASE DE DATOS<sup>3</sup>**

### **1.2.1. Definición**

Una base de datos o banco de datos(BB.DD.) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto, los cuales se irán almacenando de una manera secuencial y posteriormente estos datos serán utilizados según las peticiones de los administradores o usuarios que tengan acceso a ella.

Haciendo una analogía se puede considerar a una biblioteca como una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel la cual es utilizada por los visitantes de la misma.

En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

---

<sup>3</sup> <http://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos>

### 1.2.2. Componentes de una base de datos

Un sistema de bases de datos sirve para integrar los datos. Lo componen los siguientes elementos:

**Hardware.** Máquinas en las que se almacenan las bases de datos, los cuales incorporan varias unidades de almacenamiento masivo para este fin.

**Software.** Es el sistema gestor de bases de datos. El encargado de administrar las bases de datos.

**Datos.** Incluyen los datos que se necesitan almacenar y los metadatos que son datos que sirven para describir lo que se almacena en la base de datos.

**Usuarios.** Personas que realizan peticiones para tener acceso a los datos almacenados en el sistema en uso.

### 1.2.3. Tipos de bases de datos<sup>4</sup>



Figura 3. Gestores de base de datos

Fuente:<http://brenyova.blogspot.com/2013/03/que-es-un-gestor-y-cuales-son-sus-tipos.html>

<sup>4</sup> <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

Entre los diferentes tipos de base de datos que se muestra en la figura 3, podemos encontrar los siguientes:

**MySql**: Sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

Se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita su uso. Este sistema desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

**PostgreSQL y Oracle**: Son sistemas de base de datos poderosos. Administra muy bien grandes cantidades de datos, y suelen ser utilizadas en intranets y sistemas de gran calibre.

**Access**: Sistema de gestión de base de datos relacional creado y modificado por Microsoft para uso personal en pequeñas organizaciones. Es un componente de la suite Microsoft Office, aunque no se incluye en el paquete "básico".

Una posibilidad adicional es la de crear ficheros con bases de datos que pueden ser consultados por otros programas. Este programa permite manipular datos en forma de tablas (lo que es la unión de filas y columnas), realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones, e incluso dibujar distintos tipos de gráficas.

**Microsoft SQL Server**: es una base de datos más potente que access desarrollada por Microsoft. Se utiliza para manejar grandes volúmenes de informaciones.

#### 1.2.4. Estructura de una base de datos

Una base de datos, a fin de ordenar la información de manera lógica, posee un orden que debe ser cumplido para acceder a la información de manera coherente. Cada base de datos contiene una o más tablas, que cumplen la función de contener los campos. En el siguiente ejemplo mostramos una tabla “comentarios” que contiene 4 campos mostrados en la figura 4.

	Field	Type
<input type="checkbox"/>	<u>id</u>	int(11)
<input type="checkbox"/>	titulo	varchar(100)
<input type="checkbox"/>	texto	blob
<input type="checkbox"/>	fecha	varchar(10)

Figura 4. Estructura de un base de datos

Fuente: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

#### 1.2.5. Características de una base de datos

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

### 1.2.6. Ventajas de utilizar una base de datos<sup>5</sup>

- **Control sobre la redundancia de datos**

Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos

- **Consistencia de datos:**

Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente.

- **Compartición de datos:**

En los sistemas de ficheros, los ficheros pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados.

- **Mejora en la seguridad:**

La seguridad de la base de datos es la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de ficheros.

---

<sup>5</sup> <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

### 1.2.7.Desventajas de las bases de datos

- **Complejidad**

Los SGBD son conjuntos de programas que pueden llegar a ser complejos con una gran funcionalidad. Es preciso comprender muy bien esta funcionalidad para poder realizar un buen uso de ellos.

- **Costo del equipamiento adicional**

Tanto el SGBD, como la propia base de datos, pueden hacer que sea necesario adquirir más espacio de almacenamiento. Además para alcanzar las prestaciones deseadas, es posible que sea necesario adquirir una máquina más grande o una máquina que se dedique solamente al SGBD. Todo esto hará que la implantación de un sistema de bases de datos sea más cara.

### 1.3. LABVIEW<sup>6</sup>



**Figura 5. Icono labview 2013**  
*Fuente: El Autor*

<sup>6</sup> **LABVIEW**: Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench

### 1.3.1. Definición

Es un entorno de desarrollo basado en programación gráfica, la figura 5 indica el logo del software. Utiliza símbolos gráficos en lugar de lenguaje textual para describir acciones de programación.

Está totalmente integrado para la comunicación con hardware GPIB, VXI, RS-232, RS-485 y tarjetas de adquisición de datos plug-in. Además incorpora librerías para estándares de software como TCP/IP y ActiveX.

### 1.3.2. Instrumentos virtuales.

Los ficheros generados con labview se llaman instrumentos virtuales, VIs. Cada VI se compone de dos partes principales: el panel frontal o interface con el usuario y el diagrama de bloques o código fuente que se presenta en la figura 6.

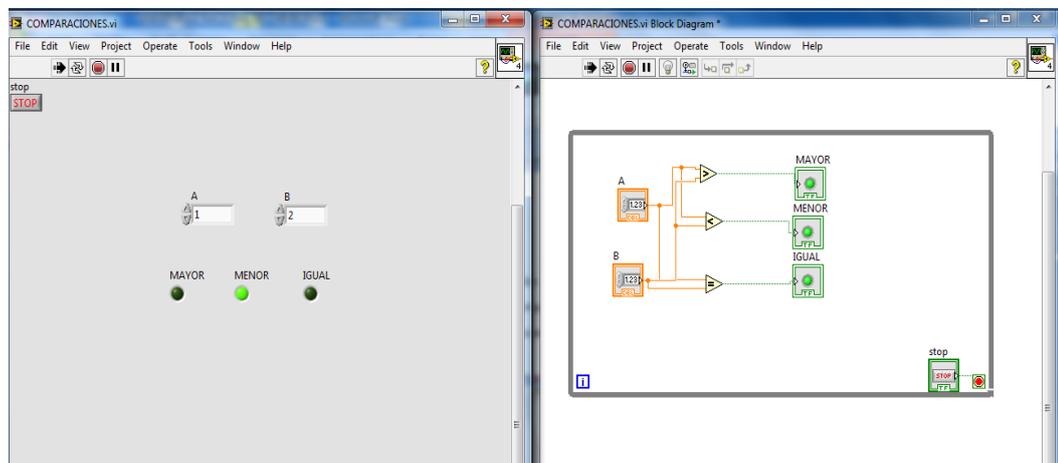


Figura 6. Panel frontal y diagrama de bloques

Fuente: El Autor

### 1.3.3. Entorno Labview

Los elementos básicos en el entorno labview son los menús en la partes superiores del panel frontal y del diagrama de bloques, la barra de herramientas y las paletas flotantes que se pueden colocar en cualquier parte de la pantalla.

### 1.3.3.1 Barra de menús y herramientas

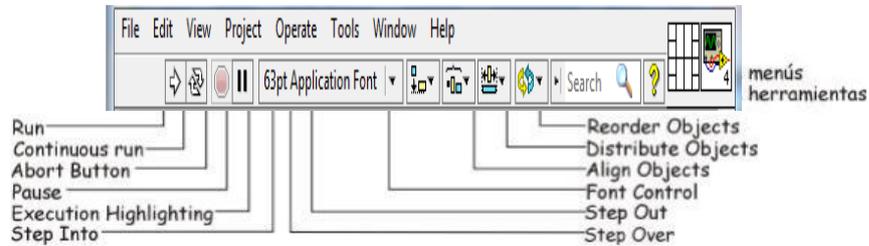


Figura 7. Barras de menús y herramientas

Fuente: El Autor

Descripción de la barra de herramientas y menús de la figura 7:

- **File:** Las opciones de este menú son para realizar las operaciones estándar como abrir, guardar, imprimir, salir.
- **Edit:** Operaciones de edición en el VI, como cortar, copiar, pegar, búsqueda.
- **Operate:** Control de la ejecución del archivo activo, como ejecutar, parar, cambiar a modo de ejecución.
- **Tools:** Varias utilidades como guía de soluciones DAQ, historial del VI.
- **Browse:** Menú para ver diversos aspectos del VI actual, como archivos que llaman al VI, los subVIs que utiliza este VI, Puntos de Ruptura.
- **Window:** Acceso y personalización de diferentes vistas del VI, como ver diagrama, ver lista de errores, y opciones para las paletas y ventanas.
- **Help:** Acceso a varios tipos de ayuda como Ayuda LV, ejemplos de VIs y enlaces a los recursos de ayuda de National Instruments en internet.

La barra de herramientas consta de los siguientes botones

- **Run:** Ejecución del VI.
- **Continuous run:** Ejecución continua del VI.
- **Abort Button:** Parada en mitad de la ejecución del VI.
- **Pause:** Parada momentánea en la ejecución del VI.
- **Execution Highlighting:** Esta opción se utiliza durante la depuración del Vi para ver cómo fluyen los datos de nodo a nodo.

- **Step Into:** Ejecución paso a paso en la depuración que entra dentro de un diagrama de bloques de cualquier nodo (subVI, estructuras...) para ejecutarlo también paso a paso.
- **Step Over:** Ejecución paso a paso que ejecuta completamente un nodo sin entrar en él.
- **Step Out:** Salir de la ejecución paso a paso en el modo de depuración.
- **Font Control:** Menú desplegable para controlar las fuentes del VI.
- **Align Objects:** Menú desplegable para alinear componentes seleccionados en el panel frontal o diagrama de bloques.
- **Distribute Objects:** Menú desplegable para distribuir componentes seleccionados en el panel frontal o diagrama de bloques.
- **Reorder Objects:** Menú desplegable para reordenar componentes seleccionados.

### 1.3.3.2 Paleta de herramientas (tools palette)



Figura 8. Barras de menús y herramientas

Fuente: El Autor

La paleta de herramientas de la figura 8 está disponible tanto en el panel de control como en el diagrama de bloques para modificar sus contenidos. El cursor toma el aspecto del icono de la herramienta seleccionada en la paleta. Se utilizan las herramientas para operar y modificar los contenidos del panel de control y del diagrama de bloques.

Cada icono de la paleta cambia el comportamiento del cursor en Labview, con lo que se puede posicionar, operar y editar las diferentes tareas de los VIs.

### 1.3.3.3 Paleta de controles (controls palette)



Figura 9. Paleta de controles  
*Fuente: El Autor*

Un control es un objeto que utiliza el usuario para interactuar con el VI, introduciendo datos o controlando el proceso. Unos ejemplos sencillos de controles son los botones, controles deslizantes, diales, cuadros de texto mostrados en la figura9.

Un indicador es un objeto del panel frontal que muestra datos al usuario. Se pueden citar como ejemplos: gráficas, termómetros, medidores analógicos y digitales. Cuando se coloca un control o indicador en el panel frontal, automáticamente aparece un terminal en el diagrama de bloques.

### 1.3.3.3 Paleta de funciones (functions palette)

Para construir el diagrama de bloques se usan los terminales generados en el panel de control por los controles e indicadores, y los VIs, funciones y estructuras de la paleta de funciones. Cada icono de la paleta representa una

subpaleta, la cual contiene VIs y funciones para colocar en el diagrama de bloques mostrado en la figura 10.

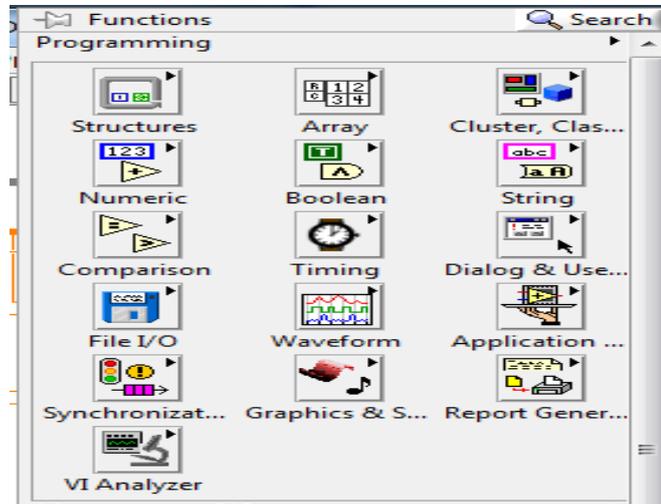


Figura 10. Paleta de funciones  
Fuente: El Autor

### 1.3.4 Creación del primer vi

Para aprender el funcionamiento de cada una de las paletas y controles desplegados en labview se realiza un ejemplo el cual está representado en la figura 11, 12 ,13 y 14.

- Abrir labview
- En el panel frontal clic derecho

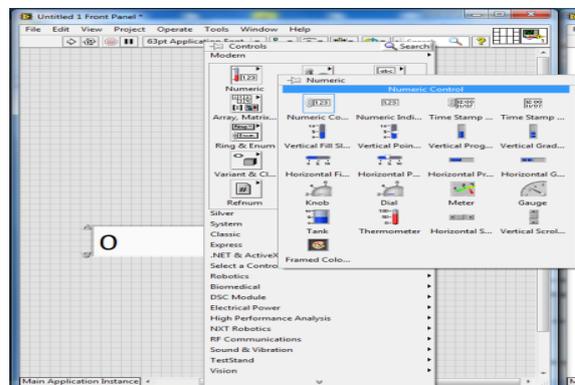


Figura 11.Creación del primer vi  
Fuente: El Autor

- De la paleta de controles seleccionar **numeric control** y **thermoter**.
- Inmediatamente en el diagrama de bloques aparecerán los bloques a conectar.

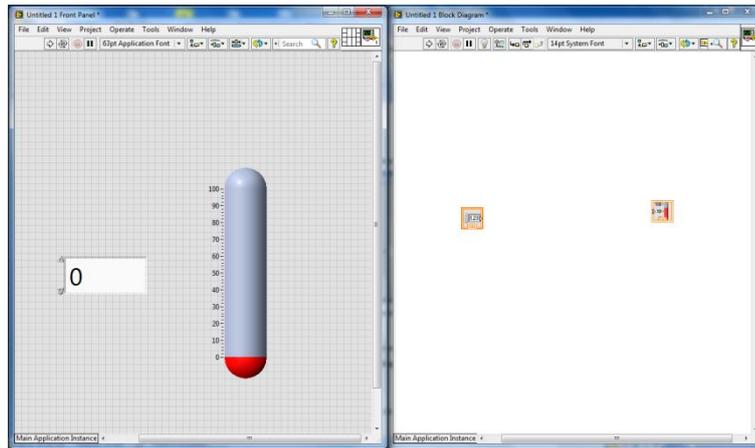


Figura 12. Creación del primer vi  
Fuente: El Autor

- Ubicarse en diagrama de bloques y de la paleta de herramientas seleccionar **connect wire**.
- Unir los dos diagramas.

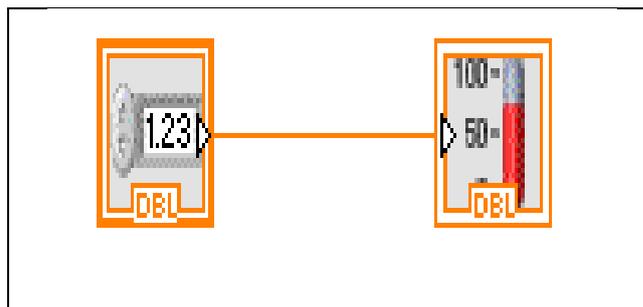
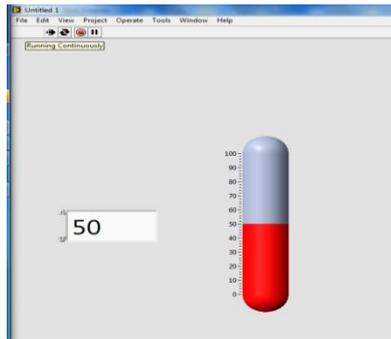


Figura 13. Creación del primer vi  
Fuente: El Autor

- Ejecutar el vi presionando **run continuos**.



**Figura 14. Creación del primer vi**  
*Fuente: El Autor*

### 1.3.5 Ni vision

Ni Visión es una librería dentro de labview muy útil para el análisis y el procesamiento de imágenes, su librería contiene alrededor de 400 Vis, previamente creados.

Además posee una biblioteca de poderosas funciones para el procesamiento de visión y el **vision assistant**, el cual es un entorno interactivo para desarrolladores que necesitan generar rápidamente prototipos para aplicaciones o que necesitan inspección fuera de línea. IMAQ VISION de labview requiere usar las librerías de Ni-IMAQ para cámaras USB.

### 1.3.6 Vision and motion

Proporcionan paquetes que posibilitan la combinación de la visión artificial y la tecnología de control de movimientos, el menú de visión y movimientos se muestra a continuación en la figura15.



**Figura 15. Menú de visión y motion**  
*Fuente: El Autor*

### 1.3.7 Vision utilities

Permite crear y manipular imágenes extraídas desde archivos o directamente de una webcam, estableces las regiones de interés, calibración de imágenes, entre otras mostradas en la figura16.

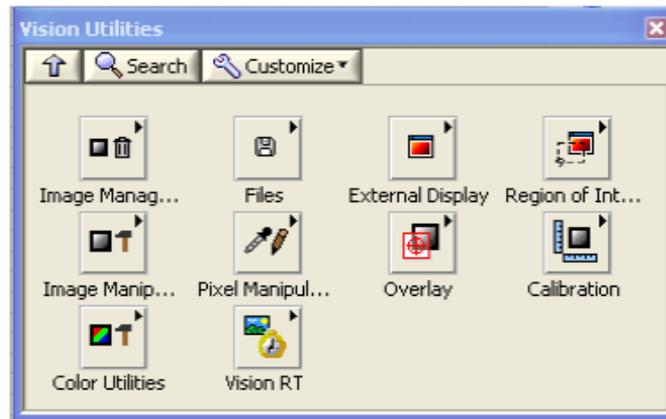


Figura 16. Menú de visión utilities

Fuente: El Autor

### 1.3.8 Machine vision

La figura 17 muestra la librería machine visión, la cual permite realizar trabajos de inspección de visión de máquinas comunes, incluyendo la presencia o la ausencia de partes en una imagen, medir dimensiones, localización de bordes, buscar patrones, selección de regiones, clasificación, etc.

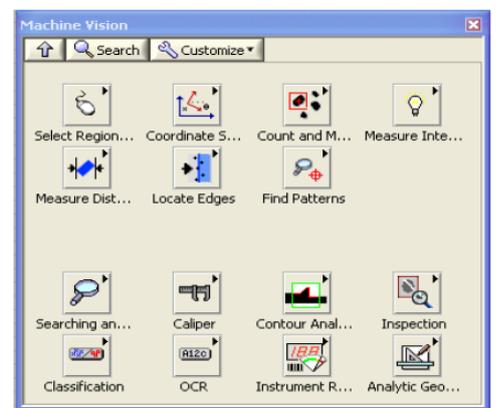


FIGURA 17.Machine vision

Fuente: El Autor

### 1.3.9 Administración de bufeer de la memoria

En el menú de la ventana Vision Utilities, esta la paleta de funciones de Image Management, la cual sirve para crear, eliminar adquirir, leer, modificar, atributos de una imagen y crear copias de las mismas.

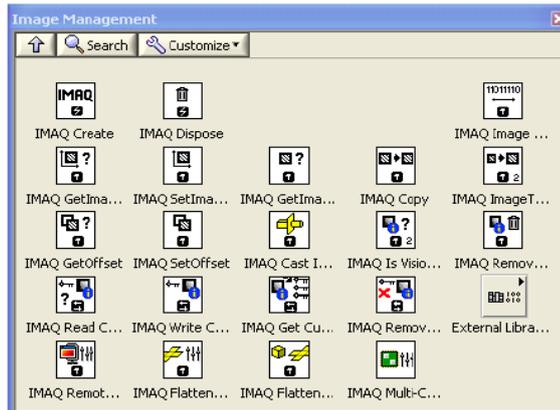


Figura 18. Menú image management

Fuente: El Autor

### 1.4. VIDEO STREAM<sup>7</sup>

Desde sus inicios el internet ha permitido que los seres humanos podamos tener acceso a visualizar, reproducir y descargarse archivos de audio y video; sin embargo mientras se espera que estos archivos puedan cargarse en su totalidad transcurre un tiempo extenso de espera, añadido a esta situación esta que estos archivos no son actuales al contrario están ya previamente guardados.

La solución a este inconveniente sería generar información a través del internet, en el cual el cliente reproduciría en todo momento el flujo de datos en tiempo real a medida que este se vaya generando; este proceso se lo conoce con el nombre de video stream.

<sup>7</sup> <http://www.desarrolloweb.com/articulos/482.php>

### 1.4.1. Tecnologías de streaming

El Video Streaming es el proceso de enviar contenidos de audio y video a través de una red o Internet, hacia un dispositivo o aplicación de reproducción para su inmediata visualización. Estos contenidos digitales pueden encontrarse en vivo o bajo demanda y hacen uso de la tecnología TCP/IP para el transporte y distribución de información.

### 1.4.2. Arquitectura de la tecnología streaming

La arquitectura de un sistema streaming está compuesto por cuatro componentes como se muestra en la figura 19.

**Captura, codificación y compresión:** Este proceso se realiza en las mismas cámaras IP y su función es dejar que toda la información sea apta para su distribución.

**El servidor:** Es el responsable de la distribución de los contenidos hacia los usuarios.

**La distribución y entrega de los videos :** Realizado a través de una red basada en IP y esta busca lograr el menor retardo y jitter posible.

**El reproductor del contenido:** Este debe ser lo más estandarizado para que pueda ser visualizado por cualquier cliente.

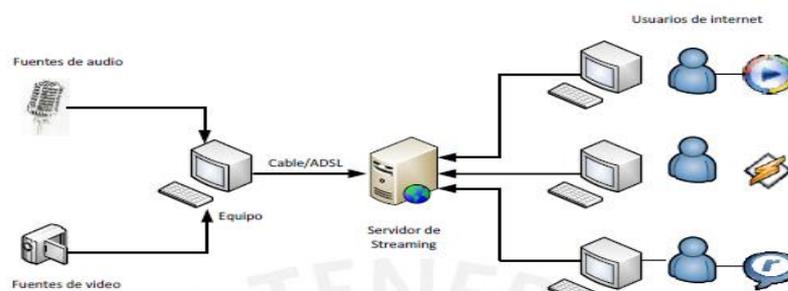


Figura 19.Arquitectura de la tecnología streaming

Fuente: <http://www.slideshare.net/programadorphp/cmo-elegir-servidor-web>

### 1.4.3. Protocolos de streaming

Los protocolos de streaming permiten que los contenidos viajen por medio de una red TCP/IP para que los usuarios puedan visualizar la información.

- **RTSP: (Real Time Streaming Protocol):** Protocolo de nivel de aplicación que controla la entrega de datos en tiempo real. Proporciona una plataforma de control para la entrega de datos bajo demanda en tiempo real como audio y video, los cuales pueden provenir de fuentes en vivo o almacenadas en un servidor.
- **RTMP: (Real-Time Messaging Protocol):** Protocolo de aplicación propietario de alta performance desarrollado por Macromedia. Permite el envío de aplicaciones montadas en Adobe Flash como transmisión de contenidos, video conferencias, streaming y envío de mensajes multimedia sobre Internet.

### 1.4.4. Servidores de streaming

Están dedicados a realizar el streaming, son ideales para transmitir por internet y así obtener más tráfico y ancho de banda para el sitio web, entre estos servidores se cuenta actualmente en el mercado con:

- **Flash Media Server:** Desarrollado por Adobe. Emplea protocolo RTMP para transmitir en tiempo real. Permite streaming de audio/video/data.
- **Wowza:** Realiza el streaming de audio/video/data.
- **Red5:** Servidor Open Source (libre), entrega contenido en Flash. Emplea protocolo RTMP para transmitir en tiempo real.

- **Unreal Media Server:** Se encarga de la transmisión en vivo en sistemas operativos Windows.

#### 1.4.5. Servidores de web

Los servidores web son programas que se ejecutan en una computadora y esperan peticiones de ejecución que realiza el cliente. Estos son capaces de almacenar los archivos de un sitio y emitirlos por Internet para que el usuario lo visualice desde su navegador web, entre los cuales se tiene:

- **Apache:** Servidor HTTP de código abierto y multiplataforma. Es robusto, estable, altamente configurable en la creación y gestión de logs, permite colocar múltiples sitios web en una misma máquina. Además, su popularidad facilita el encuentro de manuales y tutoriales.
- **Microsoft IIS:** Ofrece servicios para ordenadores que trabajan con sistemas operativos Windows. Brinda la posibilidad de que el ordenador sea un ordenador de tipo FTP (archivos), SMTP (correos electrónicos), HTTP/HTTPS (Internet).

#### 1.4.6. Requerimientos de diseño

##### 1.4.6.1 Cámaras ip

Las cámaras están compuestas por tres elementos básicos: sensor de imagen, lente y circuito de procesamiento de imágenes, según estos elementos se seleccionará la mejor opción de cámara para que pueda ser implementada en un diseño.

Las cámaras IP deben asegurar el correcto funcionamiento del sistema ya que estas son las gestoras de toda la información. Es importante mencionar que bajo los requerimientos de diseño es necesario tener en cuenta los siguientes

características. Calidad de imagen requerida , tamaño del área de interés a ser observada, luz el ambiente en el cual el equipamiento será utilizado y la fuente de alimentación.

#### **1.4.6.2 Ancho de banda requerido**

El ancho de banda es un factor importante a tomar en cuenta para que los usuarios del sistema puedan acceder al contenido y visualizarlos con fluidez, sin interrupciones en la transmisión de video. El ancho de banda depende algunos factores entre los cuales son:

- **Tamaño de la imagen:** A mayor tamaño, mayor es el consumo de ancho de banda.
- **Cuadros por segundo (FPS):** El mínimo número de fotogramas para ver video en Internet es de 15 fps por cada cámara.

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

El proceso de adquisición de la información es de los participantes del concurso sobre qué tan transparentes han sido las calificaciones en los años anteriores y compararlo con el sistema a implementarse; este proceso se lo realizará a través de encuestas.

De esta manera se tendrá una idea clara que el tipo de estudio a realizarse es:

#### **Correlacional**

Con la comparación entre los métodos tradicionales de calificación del CER y la propuesta de este proyecto que es la creación de un sistema de calificación a través de aplicaciones que permitan realizar el mismo trabajo pero de una manera diferente haciendo uso de tecnología vigente.

#### **Descriptiva**

Porque se va a detallar cual es el funcionamiento paso a paso de esta interfaz para que a las personas (jueces) les sea fácil de utilizar, y poder mejorar los procesos de calificación.

#### **Campo**

El diseño de investigación es de campo porque la información que se va a obtener es directamente desde la realidad misma, los cuales son participantes del concurso CER 2014 quienes verán la ventaja de la utilización de un sistema nuevo de calificación.

## 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.2.1 Población

El grupo de personas que conforman la población de esta investigación son los participantes de las 21 categorías que presenta la décima edición del Concurso Ecuatoriano de Robótica CER Unach 2014.

### 2.2.2 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra aplicamos la siguiente ecuación en la cual necesitamos datos como lo es el tamaño de la población (N). Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

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

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.(500)

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Al aplicar esta fórmula se conocerá el número de personas que conforman la muestra es 217, con las cuales se trabajará en las técnicas de recolección de

información para determinar y validar el aporte de esta nueva interfaz de calificación en la competencia.

### **2.2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Cuando se trata de la investigación, existen diferentes instrumentos y procedimientos útiles para la recopilación de datos. Como lo son pruebas, observaciones, entrevistas, análisis de contenido y cuestionarios.

Conociendo que la recopilación de datos imprecisos pueden afectar los resultados del estudio y, finalmente, dar lugar a resultados no válidos, se ha considerado esencial que los datos recogidos deban ser imparciales y fiables, de las técnicas de instrumentos de recolección de información se ha seleccionado las encuestas, las cuales se van a realizar a los participantes del concurso.

### **2.2.4 Hipótesis**

"El diseño e implementación de aplicaciones mejorará los procesos de calificación y ayudará a transparentar el accionar del jurado en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014 con sede en la Universidad Nacional de Chimborazo".

## **2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

- **Variable independiente:**

Diseñar e implementar aplicaciones de calificación en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014 con sede en la Universidad Nacional de Chimborazo.

- **Variable dependiente:**

Mejorar los procesos de calificación y transparentar el accionar del jurado.

Para el desarrollo de la Operacionalización de variables, se consideran las variables expuestas en la hipótesis como lo muestra la tabla 1.

**Tabla 1. Operacionalización de variables.**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Diseño e implementación de aplicaciones de calificación en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014 con sede en la Universidad Nacional de Chimborazo.	Métodos para realizar calificaciones en el concurso ecuatoriano de robótica.	Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llaves de competición por categorías impresas</li> </ul>
		Automático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones diseñadas en Labview para ejecutarse desde Computadores</li> </ul>
		Sistema híbrido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación de hardware (llaves de participación) y software (Labview)</li> </ul>
	Componentes del sistema.	Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación y Ejecución de aplicaciones diseñadas</li> </ul>
		Recursos tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadoras</li> <li>• Cámaras</li> <li>• Sensores</li> <li>• Proyectoras</li> <li>• Tarjetas Dacs.</li> </ul>
	Mejorar los procesos de calificación y transparentar el accionar del jurado	Implementación de un mecanismo diferente de calificación	Utilización de tecnología.
Facilidad en el manejo del sistema.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización Y Manipulación por parte del jurado de las aplicaciones de calificación</li> </ul>
Aceptación de las aplicaciones de calificación		Funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas</li> <li>• Ejecución del sistema implementado</li> </ul>
		Conformidad y satisfacción con los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas a participantes</li> </ul>

## **2.4. PROCEDIMIENTOS**

### **2.4.1 Diseño de una página web**

Antes de empezar a diseñar una página web es necesario determinar cuáles son las características de la página en mención y además conocer cuál es el propósito de su diseño.

El propósito de la elaboración de este sitio es entregar toda la información que se esté generando antes, durante y después del concurso motivo por el cual el sitio creado es de tipo informativo.

### **2.4.2 Nombre asignado**

Debido a que cada sitio web posee una URL o dominio es importante elegir un nombre que lleve la página de tal manera que sea fácil de recordar, claro de entender, pero que sea un nombre único y atractivo para sus visitantes. El nombre de la página web incluye la leyenda del concurso ecuatoriano de robótica ; finalmente el nombre de la página será:

**<http://cer-unach.wix.com/roboticaunach2014>**.

### **2.4.3 Contenido a mostrar**

Antes de empezar con el diseño, resulta esencial y estratégico seleccionar el tipo de contenido desplegado en pantalla, el cual al estar elaborado en una plataforma de aspecto profesional deberá poseer texto, imágenes y videos de alta calidad. Los visitantes deben ser capaces de acceder a la información de una forma rápida, por lo cual se debe organizar bien el sitio y que el navegar entre las diferente páginas sea de una forma muy intuitiva.

#### 2.4.4 Creación de página web con Wix<sup>8</sup>

Wix es una plataforma gratuita que permite la creación de una página web en segundos de calidad profesional, las cuentas de hospedaje son gratuitas y existe la ventaja de que esta se puede publicitar en las redes sociales, así como poder comprar un dominio personalizado.

Los requerimientos para su creación son poseer un ordenador, acceso a internet y un correo electrónico. El inconveniente a tener con su utilización es la aparición constante de publicidad, el cual podrá ser eliminado adquiriendo una cuenta pagada WIX UPGRADE.

#### 2.4.5 Secuencia para le creación de una nueva página web



Figura 20. Creación de una cuenta en wix

Fuente: <http://es.wix.com/website/templates/html/entertainment/1>

- Acceder a la plataforma [www.wix.com](http://www.wix.com) y en ella seleccionar entrar/registrarse.
- Escribir el correo electrónico y contraseña.

<sup>8</sup> <http://tecnologia.uncomo.com/articulo/como-hacer-una-pagina-web-con-wix-2575.html>

- Hacer click en registrarse.
- En la nueva ventana mostrada pulsar crear, para empezar a escribir el contenido de la nueva página web.
- En la columna de la izquierda seleccionar la temática que más se parezca a la propuesta de la página web.
- Seleccionar una plantilla como se muestra en la figura 20.
- Al abrirse una plantilla seleccionar editar y empezar a editarla con la información que se posee.
- Al terminar de editar, pulsar publicar
- Antes de finalizar se asigna un nombre a la nueva página el cual será añadido la etiqueta wix.com por ser la plataforma que se está utilizando.

#### **2.4.6. Diseño de la página web del CER 2014**

Antes de elegir con que plantilla trabajar se debe tener toda la información que está contendrá así como también la forma de presentación. Básicamente la página contendrá 6 pestañas que poseerán la siguiente información.

**Bienvenida al evento:** Es te texto informativo hace mención a la invitación que realiza la Universidad Nacional de Chimborazo a las distintas delegaciones que serán participes del evento más grande a nivel nacional de robótica.

El texto es:

"La Universidad Nacional de Chimborazo, sede del X Concurso Ecuatoriano de Robótica, extiende a toda la comunidad académica del país una cordial bienvenida, al sitio web oficial del evento más importante de Robótica del país, que congrega cada año a más de 20 Instituciones de Educación Superior."

**Información:**

En este espacio se incluye el lugar, fecha a desarrollarse el evento además de las categorías y los recintos que la Universidad Nacional de Chimborazo ha destinado para la competencia.

**Bases del concurso:**

En esta se incluye el reglamento en formato pdf de las diferentes categorías, para que los participantes se lo descarguen lo lean y lo tengan presente para que bajo a estas condiciones puedan diseñar sus prototipos previo a sus competiciones.

Adicionalmente en esta pestaña se incluirán las pistas correspondientes a las categorías robot seguidor de línea velocidad, destreza así como también de la categoría robot bailarín avanzado.

**Galería de fotos:**

Se incluyen fotografías de las delegaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo que han participado en los anteriores CER junto con los premios obtenidos. Junto a estas también se incluyen las fotografías que respaldan el avance como organizadores del evento.

**Base de datos de la inscripción:**

A través de esta misma página se van a inscribir los participantes de las distintas universidades, por lo que se ha creado una base de datos, la misma que en el desarrollo del evento servirá para realizar el proceso de calificación.

## 2.4.7. Elección y modificación de plantilla Wix

Al poseer toda la información a subir en nuestra página se elige una plantilla para ingresar estos datos como se muestra a continuación en la figura 21.



Figura 21. Plantilla de Wix

Fuente: <http://es.wix.com/website/templates/html/spanish-templates/8>

Para empezar a editar la plantilla seleccionar la adecuada y aparece la opción abrir/ editar seleccionar editar. Realizar los cambios es sumamente fácil ya que solo con posesionarse sobre el texto ,imagen o video de la plantilla y dar doble clic permitirá modificarlo.

Adicionalmente la plataforma posee una interfaz de ayuda la cual muestra ejemplos prácticos de cómo realizar alguna modificación a través de texto o videos, la figura 22 indica cómo se van modificando los detalles de la página web.

En el extremo derecho superior posee una paleta de elementos de configuración adicional el cual me permite cambiar de colores y diseño de la página, además subir más imágenes, videos, crear botones para enlazarles a un archivo o a una página web.



Figura 22. Modificación plantilla de Wix

Fuente: El autor

## 2.4.8. Incorporación de la base de datos

### 2.4.8.1 Diseño de base de datos<sup>9</sup>



Figura 23. Logo mysql worbench

Fuente: El autor

- Iniciar MySQL Workbench sobre el icono parecido al logo de la figura 23 y hacer doble clic en "Agregar diagrama" para iniciar un nuevo diseño de base de datos.
- Seleccionar "Colocar una nueva tabla", ubicado en la barra lateral y hacer clic en el espacio de trabajo del diagrama para crear una nueva tabla en

<sup>9</sup> [http://www.ehowenespanol.com/tutorial-diseno-base-datos-mysql-como\\_487598/](http://www.ehowenespanol.com/tutorial-diseno-base-datos-mysql-como_487598/)

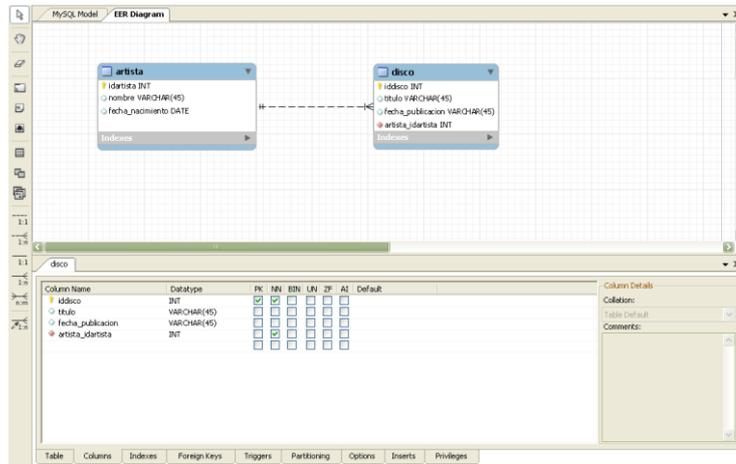
ese lugar. De esta manera se ubicará un gráfico denominado "tabla1" en el diagrama.

- Hacer doble clic en el gráfico "tabla1" para editarlo. El panel de edición aparecerá debajo del diagrama. Asignar a la tabla un nuevo nombre y selecciona una de las categorías claves para tu lista de datos.
- Clic en la ficha "Columnas" que se encuentra ubicada en la parte inferior del panel editor. La primera columna (es decir, el primer campo) es la columna correspondiente a la clave primaria. Marca las casillas "PK" (clave primaria), "NN" (no nula), "AI" (incremento automático) y "UN" (tipo de datos sin signo).
- Hacer clic en la segunda fila para crear otra columna. Agregar uno de los campos de la categoría asociada con esta tabla. Seleccionar un "Tipo de datos" y marcar "NN" si el campo es obligatorio. Continúa agregando columnas para todos los campos de esta tabla.

#### **2.4.8.2 Tablas creadas en base de datos**

Con la descripción detallada anteriormente se va generando todas las tablas y dentro de ellas las columnas necesarias para posteriormente enlazarlas según su función.

Las tablas creadas son: Categoría, integrante, representante, robot, usuario, jurado. Luego de haber generado las diferentes tablas en la base de datos del concurso es necesario establecer una relación entre ellas para que mientras este en ejecución pueda combinar datos o información de una tabla a otra.

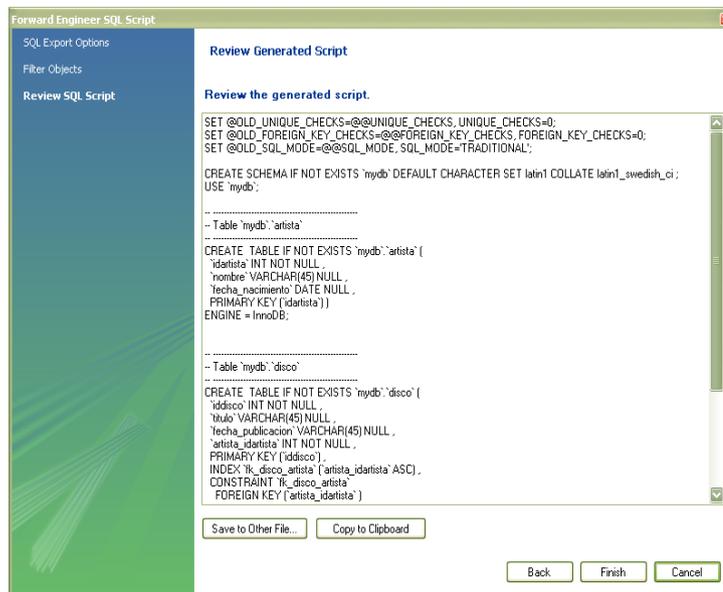


**Figura 24 Relación de tablas**

Fuente: [http://www.adminso.es/images/b/b6/MySQL\\_figura\\_11.png](http://www.adminso.es/images/b/b6/MySQL_figura_11.png)

### 2.4.8.3 Exportación de modelo en forma script sql

Un script se lo crea para que pueda ser ejecutado en la consola de MYSQL, lo que permite crear de un solo paso toda nuestra base de datos modelada con Myql Workbench.



**Figura 25. Creación de script**

Fuente: [http://www.adminso.es/index.php/MySQL\\_Workbench-Entorno\\_gr%C3%A1fico\\_y\\_funcionalidades\\_principales](http://www.adminso.es/index.php/MySQL_Workbench-Entorno_gr%C3%A1fico_y_funcionalidades_principales)

#### 2.4.8.4 Generador del código php

Siendo *PHP* un lenguaje de programación de uso general y diseñado para el desarrollo web procedemos a modificar nuestro archivo script con el objetivo de subir la base de datos a la página oficial del evento sin que exista algún contratiempo.

Al generar un código PHP se irán generando una serie de archivos dependiendo del número de tablas creadas, el objetivo de este es que todos los archivos generados se unan a través del `index.php` y este sea el archivo que contenga toda la información referente a la base de datos.

Adicionalmente a los archivos php generados con nuestras tablas se generan otros archivos con esta misma extensión los cuales cumplen con tareas específicas en la base de datos. Los archivos generados son:

**CATEGORÍA:** La creación de esta tabla permitirá conocer cuáles son las categorías del concurso y que participantes y robots están dentro de sus registros.

**INTEGRANTE:** Para listar el nombre de todos los participantes del concurso.

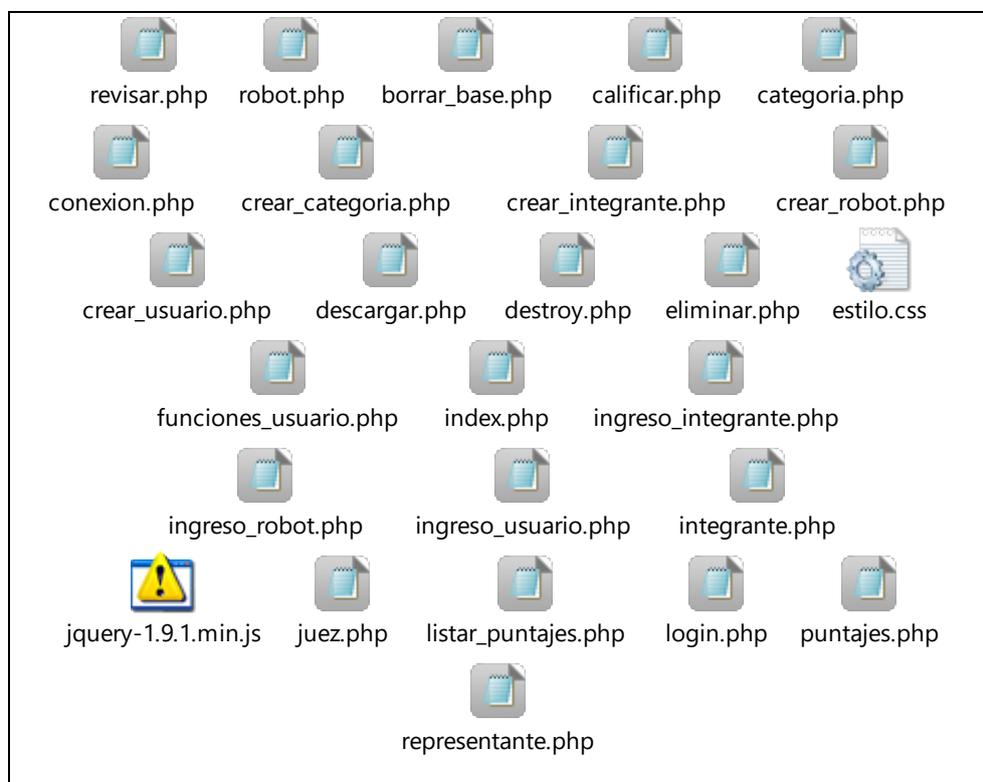
**ROBOT:** En esta se ingresarán todos los robots a participar.

**REPRESENTANTE:** Generada para la inscripción de los robots a participar en las distintas categorías del concurso.

**JUECES:** En el transcurso del evento esta servirá para asignar la puntuación a los diferentes robots participantes del CER 2014.

**OTROS:** Por fines didácticos y de presentación se omitirá el ubicar el código de todos los archivos generados con PHP pero se incluirá todos los archivos generados y su código fuente la base de datos en los anexos de este documento.

Los archivos generados se muestran de una forma ilustrativa general, considerando que estos son independientes uno del otro, pero el archivo index.php, es el encargado de ir llamando uno a uno los archivos según los requerimientos de los usuarios o del administrador, mostrados en la figura 26.



**Figura 26. Archivos php**  
*Fuente: El autor*

Adicionalmente se genera una *archivo* con el nombre conexión el cual contendrá la información correspondiente para la conexión como nombre del servidor y contraseñas.

El archivo index.php es el que permite realizar la llamada de cada una de las tablas así como también de los de mas archivos que cumplen con un trabajo en

específico para de esta manera poseer un correcto funcionamiento de la base de datos y en el instante en que se seleccione alguna acción sea esta quien se ejecute y no otras a causa de errores generados. ver ANEXO(1,2,3,4).

#### **2.4.8.5 Pruebas internas de funcionamiento**

XAMPP, es un servidor de plataforma libre que integra en una sola aplicación, un servidor web apache, interpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base de datos MySQL, un servidor de FTP FileZilla, el popular administrador de base de datos escrito en PHP, MySQL, entre otros módulos.

Utilizamos este servidor para configurar nuestra computadora como un servidor local para realizar las pruebas de funcionamiento de la base de datos creada .

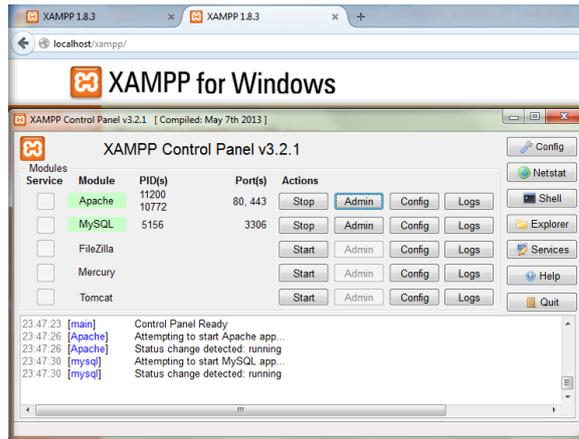
A continuación se muestra la secuencia de pasos a seguir para leer un archivo en formato PHP a través de xampp.

**Iniciar** el programa XAMPP. Cuando se inicia, XAMPP se carga en la bandeja de iconos.

**Hacer** clic en el icono para ampliar el panel de control.

Hacer clic en el botón "Iniciar" al lado de "Apache" para iniciar el servidor Web Apache.

**Cuando** Apache se esté ejecutando, la palabra "En ejecución" aparecerá a su lado, resaltada en verde mostrado en la figura 27.



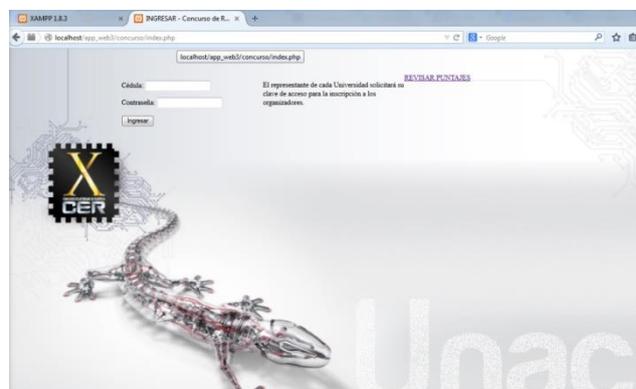
**Figura 27. Funcionamiento de xampp**  
Fuente: El autor

**Colocar** los archivos PHP en la carpeta "htdocs" que se encuentra dentro de la carpeta "XAMMP" en la unidad C. La ruta del archivo es "C:\xampp\htdocs" para tu servidor Web.

**Asegurarse** de que los archivos PHP se guarden de esa forma. Deben tener la extensión ".php".

**Abrir** un navegador Web en el equipo de escritorio e introduce "localhost" en el espacio proporcionado.

**Escribir** en el navegador `http://localhost/app_web3/concurso/index.php`, la cual nos mostrará la base de datos creada en funcionamiento en nuestro servidor local como lo indica la figura 28.



**Figura 28. Pruebas de la bd con xampp en el local host**  
Fuente: El autor

#### 2.4.8.6 Cambio de servidor de la base de datos

Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento de la base de datos con el servidor local es necesario trasladar nuestra BD a un servidor mucho más seguro debido a la importancia y al proceso que se realizara con sus datos, motivo por el cual la base de datos estará dentro del servidor institucional de la Universidad Nacional de Chimborazo, otorgándonos la mayor seguridad que este sistema posee.

Para su realización solo es necesario el modificar el nombre del servidor así como también la clave del servidor; por reglamentos y seguridades en el servidor institucional no es posible indicar el nombre y su contraseña, esta información está contenida en la carpeta conexión.PHP

Es decir el servidor de la Universidad Nacional de Chimborazo dará alojamiento a la base de datos para lo cual se asigna la dirección la **www.unach.edu.ec/concurso**, la cual será enlazada a través de la página web oficial del CER 2014 mostrado en la figura29.

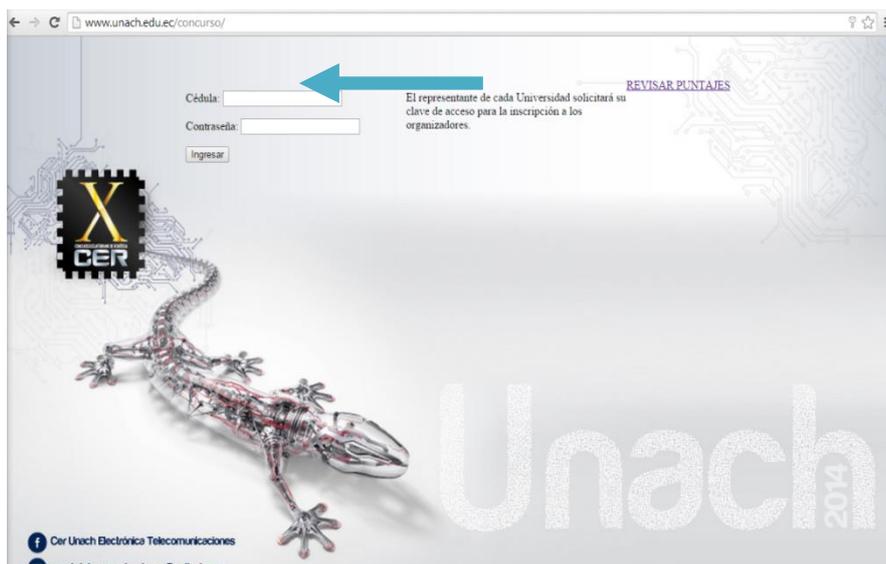


Figura 29. Bd en el servidor institucional  
Fuente: [www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso)

#### 2.4.9 Incorporación de la base de datos al la pagina web

Al estar realizando el diseño de la página web con WIX es necesario crear un botón el cual enlazaremos a la dirección asignada por la universidad tal como se muestra la figura 30 para que a través de esta puedan hacerse las inscripciones y posteriormente asignar la calificación de los participantes.



Figura 30. Enlace de la página web con la base de datos  
Fuente: El autor

Finalmente la página oficial del evento está en funcionamiento motivo por el cual el próximo paso es difundirla de una forma en que la mayor parte de personas y en especial los participantes los puedan visitar.

Solicitamos un espacio en la página institucional de la Universidad Nacional de Chimborazo [www.unach.edu.ec](http://www.unach.edu.ec) como se muestra en la figura 31; se realizará este proceso para poder enlazarla a la página web del concurso creada anteriormente con el propósito de difundirla con todas las personas que visiten esta página y conozcan todo lo que se está generando entorno al evento. **ver**

#### ANEXO6

Para determinar si los participantes han podido tener acceso a ella y existe la difusión correcta se ha creado un contador de visitas mostrado en la figura 32 la página del concurso <http://cer-unach.wix.com/roboticaunach2014>.

Adicionalmente a esto se ha creado una página en facebook, la misma que también servirá como información para los participantes del concurso la dirección de esta es: **Concurso Ecuatoriano De Robotica Cer Unach 2014**.



Figura 31. Espacio de difusión con la página institucional.  
Fuente: [www.unach.edu.ec](http://www.unach.edu.ec)



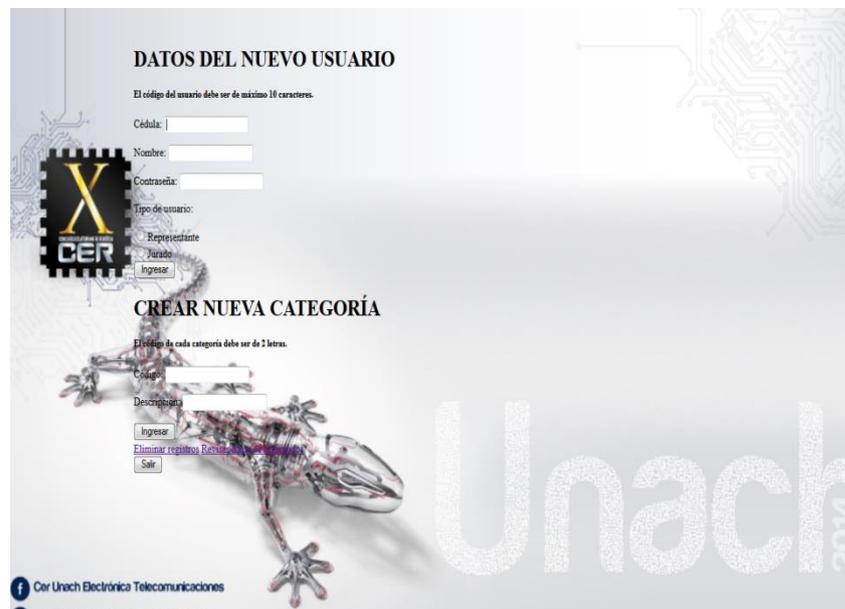
Figura 32. Página oficial del CER  
Fuente: <http://cer-unach.wix.com/roboticaunach2014>

## 2.4.10 Utilización de la base de datos

### 2.4.10.1 Pantalla administrador

La base de datos generada está elaborada para desplegar algunas pantallas de interacción con el usuario, está diseñada para que con ella se pueda administrar y tener el control sobre todos los datos que en ella se registran o están por registrarse; es decir de esta administración depende que datos y que tipos de datos se van a generar.

El administrador a través de un usuario y de una contraseña ingresa a esta para generar claves y usuarios de jurados así como también de representantes de las Instituciones de Educación Superior para inscribir a sus participantes como lo indica la figura33. Además se incluye la creación una a una de las distintas categorías que se realizarán en el concurso ecuatoriano de robótica.



The image shows a web interface for an administrator. It features two main sections:

- DATOS DEL NUEVO USUARIO**: A form for creating a new user. It includes a note: "El código del usuario debe ser de máximo 10 caracteres." and fields for "Cédula:", "Nombre:", and "Contraseña:". Below these is a "Tipo de usuario:" section with radio buttons for "Representante", "Jurado", and "Ingresar".
- CREAR NUEVA CATEGORÍA**: A form for creating a new category. It includes a note: "El número de cada categoría debe ser de 2 letras." and fields for "Código:" and "Descripción:". Below these are buttons for "Ingresar", "Eliminar registros", "Reservar", and "Salir".

The interface also features a logo for "CER" (Concurso Ecuatoriano de Robótica) and a large "Unach" watermark in the background.

**Figura 33. Pantalla administrador**

*Fuente: [www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso)*

#### 2.4.10.2 Creación de las categorías del concurso

Cada año dependiendo de la Universidad sede del CER se incluyen nuevas categorías de concurso y en el actual concurso existen 21 en competencia motivo por el cual es trascendental el crearlas para que las personas a inscribirse la tengan a su disposición.

Para generarlas en la pantalla de la página [www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso) ingresar el usuario y contraseña del administrador y una vez en dentro de esta llenar los campos correspondientes como código y descripción o nombre de la categoría.

El código incluye dos caracteres que identificarán a cada una y la descripción nombre de la categoría creada, luego de llenar estos campos presionar ingresar y se abra creado nuestra nueva categoría mostrado en la figura 34.



Figura 34. Creación de categorías del cer  
Fuente: El autor

#### 2.4.10.3. Creación de un representante

El representante es el encargado de registrar a todos los participantes de su institución al CER para lo cual deberá poseer el nombre del robot, la

categoría a participar, el nombre de los integrantes del equipo y el certificado de matrícula de cada uno mostrado en la figura 35.

Para la creación de un nuevo representante llenar los campos requeridos en la pantalla del administrador y proceder a guardar los datos; para el presente concurso se generaron 25 representantes de las distintos centros de educación superior.



Figura 35. Creación del nuevo representante  
Fuente: El autor

#### 2.4.10.4. Creación de un jurado

Una vez creadas las categorías del concurso y los representantes los cuales ingresarán a los robots es necesario incluir al jurado que junto a la aplicación elaborada en labview serán los encargados de asignar las puntuaciones respectivas.

Para la creación de un nuevo jurado en la pantalla de la figura 36 llamada administrador se selecciona crear jurado a continuación se llenan los campos correspondientes tomando en cuenta que el número máximo de caracteres para la contraseña de este es de nueve, posteriormente a llenar los campos procedemos a ingresar y quedará ingresado el nuevo jurado.

**DATOS DEL NUEVO USUARIO**

El código del usuario debe ser de máximo 10 caracteres.

Cédula: 0604113845

Nombre: JOSE LUIS PÉREZ

Contraseña: ●●●●●●●●

Tipo de usuario:

Representante

Jurado

**Figura 36. Creación de nuevo jurado**

*Fuente: El autor*

#### 2.4.10.5 PANTALLA REPRESENTANTE

Con el usuario y la contraseña asignado cada representante accediendo a **www.unach.edu.ec/concurso** podrá acceder a esta para realizar el proceso de inscripción como lo indica la figura 37.

ROBOT ACUATICO ▾ ROBOTAC-6

Nombre: Jose Luis Pérez

Universidad: UNACH|

[ASIGNAR RESPONSABLES DE ROBOT](#)

**Figura 37. Pantalla representantes**

*Fuente: El autor*

El representante llenará los campos mostrados en la pantalla los cuales serán: Categoría a participar, nombre del robot , universidad a la que representa; posterior a esto grabar datos.

A continuación presionar asignar responsable del robot y llenar los datos del integrante del equipo en el cual se incluyen datos como:

Nombre del robot, cédula, nombre; además en el icono subir un archivo en formato pdf el cual poseerá el certificado de matrícula de cada integrante debido a que este es un requerimiento por parte de la organización de este año del CER, mostrado en la figura 38.



**Figura 38. Inscripción de participantes**  
*Fuente: El autor*

#### **2.4.10.6 Pantalla jurado**

En esta pantalla se procederá a realizar las puntuaciones respectivas de las diferentes categorías motivo por el cual el jurado junto a su aplicación elaborada en labview realizara las puntuaciones del desempeño del robot de la siguiente manera.

En la aplicación elaborada en labview se genera una serie de parámetros a calificar con un puntaje máximo por cada una, la aplicación me entregará un puntaje final el cual asiendo uso del usuario y contraseña de la pantalla jurado podrá ser subida a la base de datos generada, las cuales fueron entregadas en tarjetas como muestra la figura39.

Teniendo en cuenta que por cada categoría existirán tres jueces el puntaje mostrado será el promedio de los tres.

Para realizar el proceso de calificación el juez se registrará con los datos entregados y procederá a realizar la calificación seleccionando la categoría, el robot y el puntaje obtenido mostrado en la figura 40.



Figura 39. Claves entregadas a los jurados

Fuente: el autor



Figura 40. Calificación de robots

Fuente: el autor

#### **2.4.11. Diseño de las aplicaciones de calificación**

El diseño de cada una de las diferentes categorías del Concurso Ecuatoriano de Robótica se lo realiza a través del software labview el cual es un lenguaje de programación de tipo gráfico que facilita el desarrollo de procesos y permite la interconexión de varios software y aplicaciones.

Para el CER 2014 existen 21 categorías con las cuales dependiendo su reglamento se procederá a realizar su respectiva aplicación cuidando todos los parámetros a calificar que cada una presenta. Las aplicaciones a desarrollarse son para las categorías:

- Bailarín avanzado y básico.
- Mini Batalla y Batalla de robots.
- Batalla de robots simulada.
- Carrera de humanoides
- Categoría libre
- Creatividad lego
- Mega Sumo
- Micro Sumo
- Mini Sumo
- Pelea de Bípedos
- Programación Industrial
- Robot Acuático
- Robot fútbol
- Robot volador
- Seguidores de línea velocidad y destreza
- Transformer

### 2.4.11.1 Diseño de aplicaciones con labview

Al existir varias categorías es necesario implementar un modelo de diseño en las aplicaciones, las cuales serán semejantes en fondo y diferentes en forma. Las pestañas que conforman la aplicación son puntuación final, desarrollo de calificación y reglamento de ayuda.

Debido a que cada aplicación en labview requiere de muchos procesos es casi imposible que todos se encuentren disponibles en una sola pantalla y en el instante en que los jueces lo requieran.

Para solucionar este inconveniente es necesario crear un menú, el cual se lo realiza con la combinación de un **TAB CONTROL** y una estructura **CASE** como se puede observar en la figura41.

Para incorporar una nueva pestaña se da clic en la parte superior del **CASE** y seleccionamos **ADD CASE AFTER** para añadir una nueva pestaña, posteriormente renombramos cada pestaña y empezamos a realizar la programación en las distintas ventana desplegada.

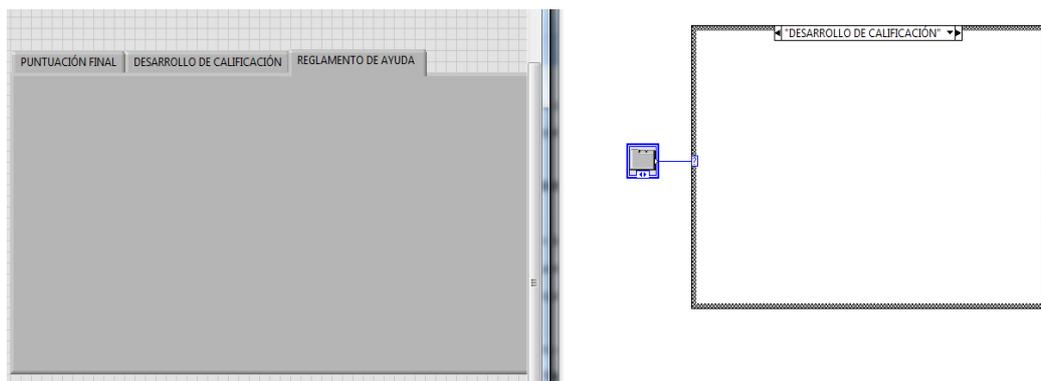


Figura 41. Menú con labview  
Fuente: El autor

### 2.4.11.2 Ventana puntuación final

Esta ventana tiene por objetivo realizar la conexión entre labview y la pagina web que contiene la base de datos del CER 2014. **ver ANEXO7**

Para la realización de esta es necesario presionar en la estructura case la opción puntuación final, del diagrama de bloques y del panel frontal para que cualquier cambio o implementación de alguna sentencia o bloque pueda mostrarse en las dos pantallas correspondientes ya que al no incluirse dentro de la ventana seleccionada no podrá ejecutarse de la manera para la que fue configurada.

Esta ventana esta dentro de un ciclo while el cual permite que se siga ejecutando una sentencia mientras no exista una interfaz de parada, dentro de esta se incluye una estructura de eventos la cual me permitirá conectarme con una página web seleccionada por el usuario a través de un indicador de **STRING**, este proceso se lo puede observar de mejor manera a través de la figura 42 y 43.

Se ejecuta un bloque REG EVENT CALLBACK antes del bloque de eventos el cual cumple con la función registrar un evento en el VI, el cual es enlazar el VI desarrollado en labview con la base de datos que está disponible en la página: [www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso); finalmente se incluye un bloque **Unregister for events**, el cual es incluido para que cierre la conexión del evento.

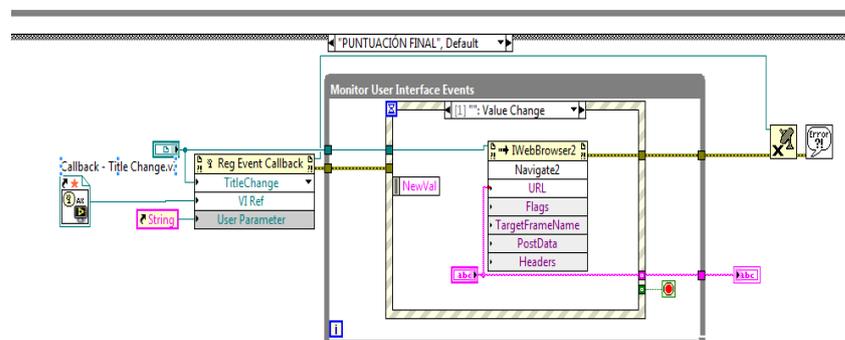


Figura 42. Db- ventana puntuación final  
Fuente: El autor

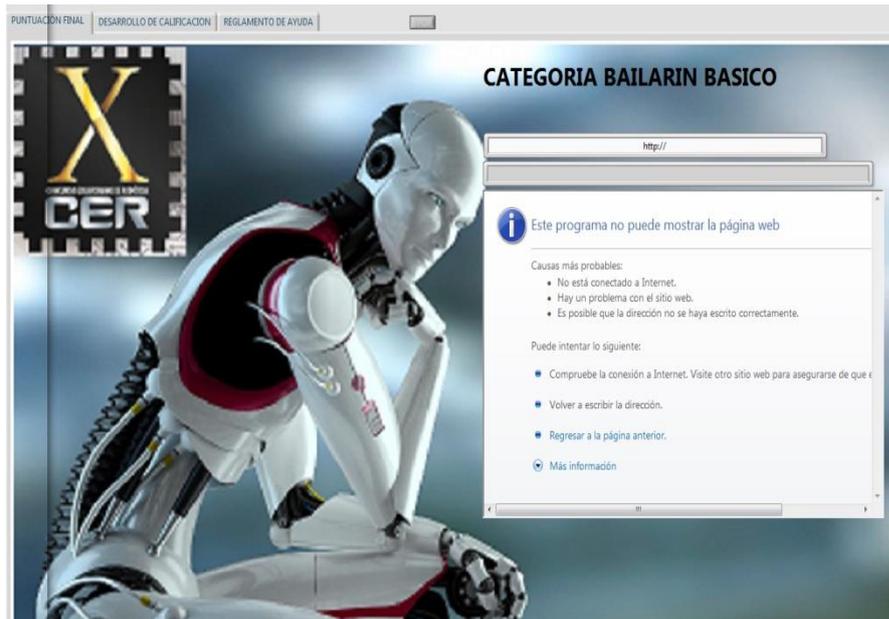


Figura 43. Pf - ventana puntuación final  
Fuente: El autor

### 2.4.11.3 Ventana desarrollo de calificación

En esta ventana mostrada en la figura 44 se realiza el proceso de calificación, esta es diferente en cada categoría ya que cada una posee parámetros diferentes de calificación establecidas en tablas de puntuaciones que se encuentran en el reglamento de competencias. **ver ANEXO 9**

Algunas categorías para su calificación incluyen tiempos de ejecución por lo que es necesario incluir un cronómetro; otras incluyen puntuaciones en base a una tabla y otras incluyen la asignación de diferentes puntos en el transcurso de la competencia, motivo por el cual se deberá constatar el reglamento de cada una, ver cuáles son los parámetros de calificación y diseñar esta pantalla según lo detallado anteriormente.



Figura 44. Ventana desarrollo de calificación

Fuente: El autor

#### 2.4.11.4. Ventana reglamento de ayuda

En esta página mostrada en la figura 45 y 46 se incluye el reglamento de las diferentes categorías para lo cual el primer paso es cambiar el reglamento de la categoría que está en formato .pdf a un nuevo archivo en formato txt. **ver ANEXO8**

Una vez creado el archivo .txt se procede a guardarlo y a copiar su dirección de ubicación para posteriormente utilizarla.

A continuación se selecciona la ventana reglamento de ayuda en las dos pantallas del VI en labview y se procede a generar un pequeño VI que permitirá leer el archivo anteriormente generado con el propósito de que los jueces puedan hacer uso de él en el momento oportuno a lo largo del desarrollo de la competencia.

En el diagrama de bloques seleccionar **open/create/replace file** para abrir y crear un nuevo archivo, junto a él se conecta el bloque **get file size** para determinar el tamaño del archivo , después se añade el bloque **read from text**

file para leer el archivo, finalmente se añade el bloque **close file** para cerrar la conexión con el archivo.

En el bloque **read file** es necesario incluir la ruta en donde se encuentra guardado el archivo que va hacer leído en nuestra ventana; además es importante generar un indicador que será el cual nos muestre el texto desplegado en el panel frontal.

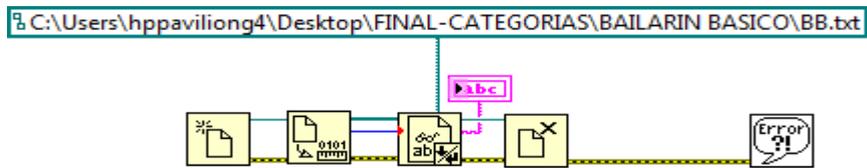


Figura 45. Ventana reglamento de ayuda

Fuente: El autor



Figura 46. Pf .ventana reglamento de ayuda

Fuente: El autor

#### 2.4.11.5 Categoría bailarín básico y avanzado

Para el desarrollo de la aplicación de esta categoría es necesario conocer cuales los reglamentos que definen a esta categoría para lo cual se acude al reglamento de esta categoría y en base a estos lineamientos se procede a elaborar en labview la aplicación correspondiente.

Cada robot bailarín será llamado al escenario para que demuestre al jurado calificador sus destrezas, el tiempo de la presentación depende de la pista que el creador haya elegido, sin embargo esta no deberá ser menor a un minuto ni mayor a cinco minutos.

Las puntuaciones en la categoría robot bailarín básico y robot bailarín avanzado serán otorgadas por tres personas que conformarán el jurado calificador. Estas puntuaciones serán tomadas de manera individual por cada uno de los jueces y posteriormente serán promediadas. Los aspectos a ser considerados para la calificación de las dos sub-categorías se muestran en las tablas 2 y 3 respectivamente.

**Tabla 2. PUNTUACIÓN BAILARÍN BÁSICO**

<b>Detalle</b>	<b>Puntuación</b>
Desempeño	40 Puntos
Originalidad del prototipo	30 Puntos
Estética	10 Puntos
Diseño y tecnología utilizada	20 Puntos

Fuente: El autor

**Tabla 3. PUNTUACIÓN BAILARÍN AVANZADO**

<b>Detalle</b>	<b>Puntuación</b>
Cumplimiento de tarea. Ritmo y movimiento acorde a la música	50 Puntos
Creatividad (escenografía, vestimenta)	20 Puntos
Sincronización	30 Puntos

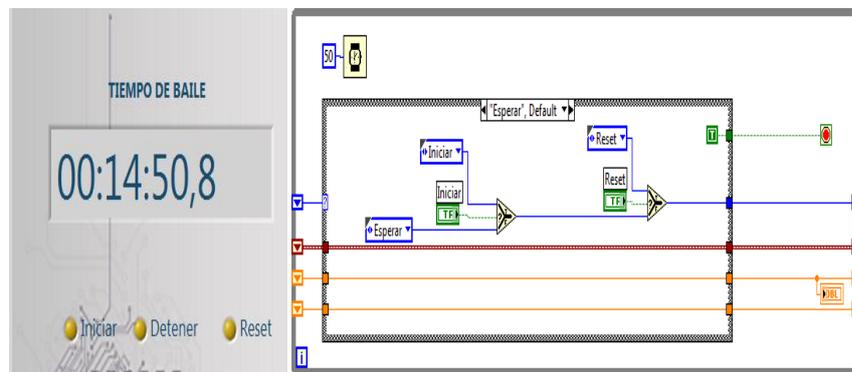
Fuente: El autor

Con el detalle de calificación explicado anteriormente se procede a configurar cada pantalla.

Para las dos categorías es necesario incluir un cronómetro ya que los participantes no podrán sobre pasar el nivel de 5 minutos de baile motivo por el cual es necesario incluir un cronómetro.

El diseño del cronómetro consta de tres botones los cuales son iniciar, detener y resetear; el funcionamiento es básico ya que con la ayuda de GET DATA/TIME IN SECOND se realiza el conteo siempre que el botón iniciar ha sido accionado.

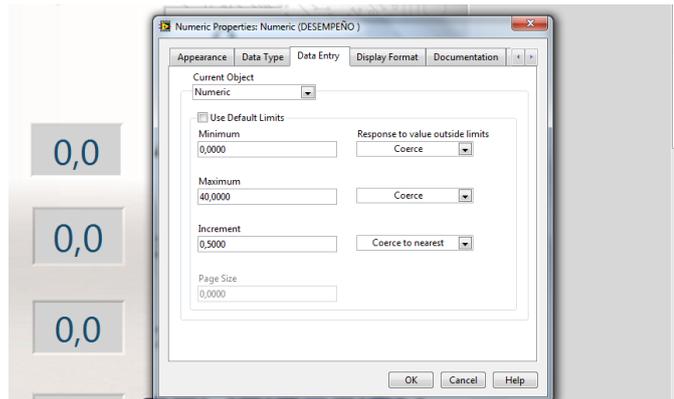
El sistema para el control del cronómetro mostrada en la figura 47 estará dentro de una estructura case, la cual se irá repitiendo dependiendo de los tres casos que requiere el reloj iniciar, detener y resetear.



**Figura 47. Diseño del cronómetro**  
*Fuente: El autor*

A continuación con la ayuda de la tabla se establece las puntuaciones respectivas para lo cual se toman 4 botones numéricos para la categoría bailarín básico y tres para la categoría bailarín avanzado.

A continuación se realiza una suma con estos valores, el resultado total será la suma de todos los valores asignados; como cada parámetro tiene un límite de puntuación según la tabla mostrada antes es necesario configurarlos a un valor máximo y mínimo como indica la figura 48; para lo cual se posesiona sobre el botón y se acciona clic derecho para entrar a las propiedades del botón en donde configuraremos estos datos.



**Figura 48. Configuración de valores máximos y mínimos de botón numérico**  
*Fuente: El autor*

Finalmente se añaden detalles estéticos como colores, aumento de tamaño de botones, etc; con la finalidad de dar una mejor presentación a la aplicación mostrada en la figura 49 y 50 para la categoría bailarín básico y figura 51, 52 para la categoría bailarín avanzado.



**Figura 49. Panel frontal de la categoría bailarín básico**  
*Fuente: El autor*

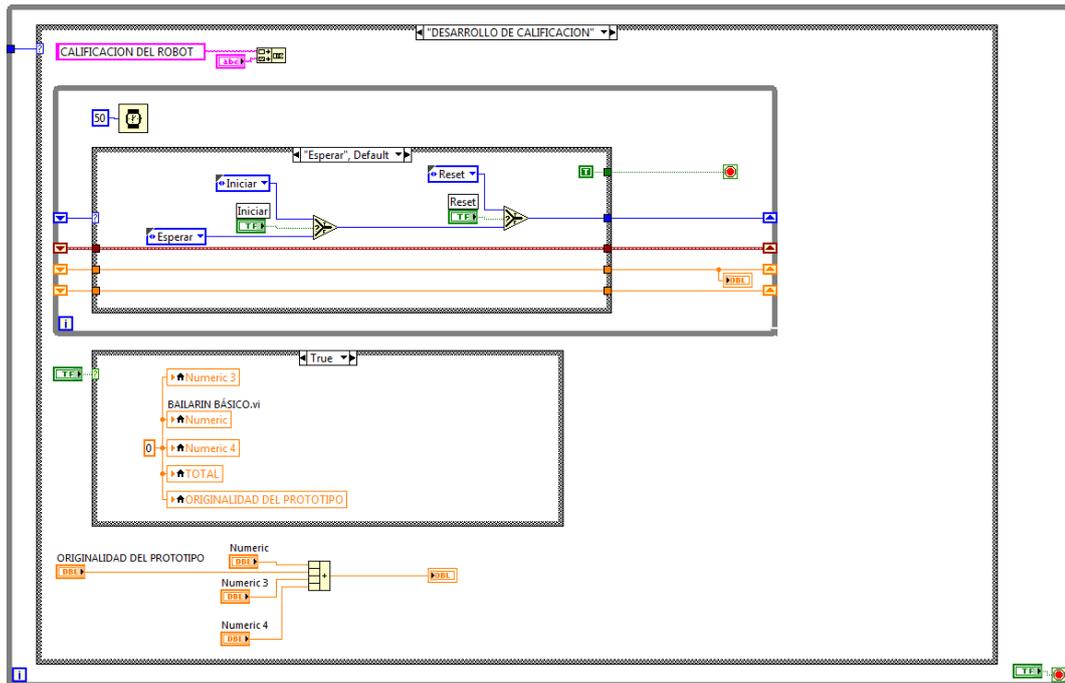


Figura 50. Diagrama de bloques de la categoría bailarín básico  
Fuente: El autor



Figura 51. Panel frontal de la categoría bailarín avanzado  
Fuente: El autor

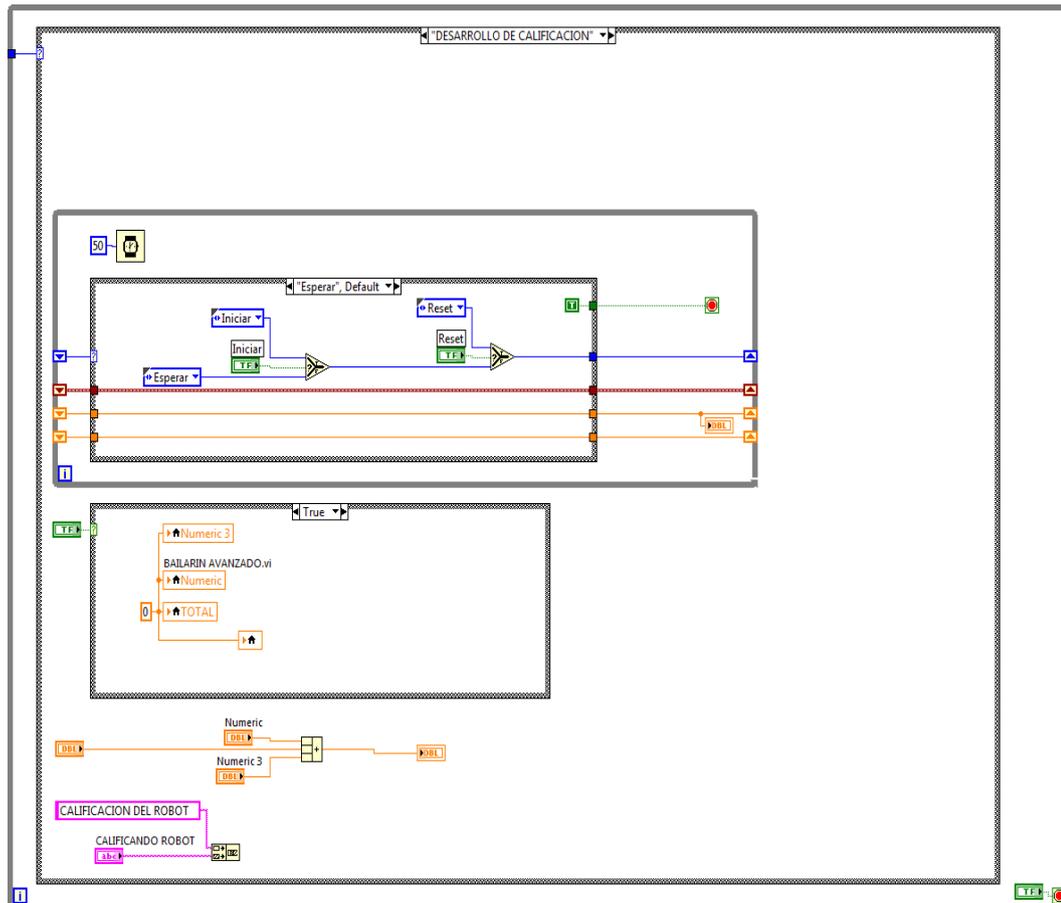


Figura 52. Diagrama de bloques de la categoría bailarín avanzado

Fuente: el autor

#### 2.4.11.6 Categoría mini batalla y batalla de robots

Para la realización de estas categorías es necesario de la misma manera recurrir al reglamento para conocer que características de calificación posee esta competencia.

El presente reglamento estipula que la competencia se efectuará con la pelea de dos robots durante dos enfrentamientos o rounds pautados de 5 minutos cada uno; si resultare un empate, entonces se realizará un enfrentamiento adicional con duración igual a los rounds previos.

Tabla 4. Puntuación batalla de robots

Detalle	Puntuación
Inmovilizar al oponente por ataque	20 puntos
Embestidas	5 puntos
Vuelcos	10 puntos
Uso de armas	20 puntos
Amonestaciones	-5 puntos

Fuente: El autor

Para realizar esta aplicación es necesario incluir un cronómetro el cual servirá para iniciar y parara cada combate después de los 5 minutos pactados, el diseño del cronómetro ya se lo explico anteriormente por lo que continuando con la programación es necesario incluir 5 botones numéricos a cada lado para los dos robots que ingresarán a la competencia, posteriormente se los configura con los valores máximos y mínimos de calificación.

Estas categorías incluyen una forma interesante de calificar la cual es que las puntuaciones la realizan 3 jueces y el resultado final sea el promedio de las tres notas, además se incluye en la programación que la calificación sea solo con accionar teclas del teclado razón por lo cual es necesario incluir indicadores leds para mostrar el momento que se esté asignando una puntuación.

Para que no exista confusión con las demás teclas se ha optado por pintar de colores diferentes cada tecla del mismo color que indica el indicador leds.

Para asignar una tecla a un botón de la programación se la realiza con la ayuda de la librería **input device control**.

El diagrama de asignación de una tecla a un botón se lo realiza como se muestra en la siguiente figura53.

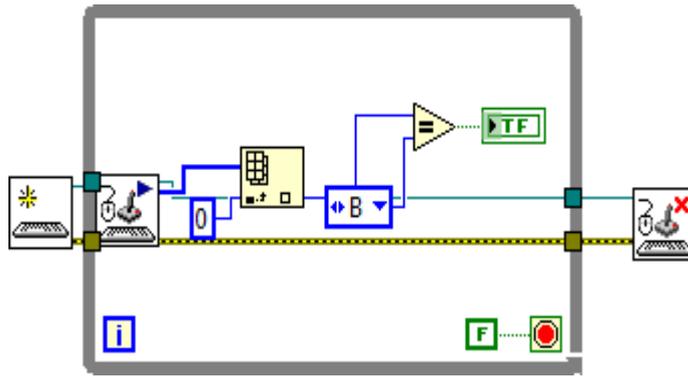


Figura 53. Asignación de una tecla a un botón

Fuente: El autor

Una vez configurados los valores máximos y mínimos y asignadas las distintas teclas para cada puntaje se procede a darle estilo a la programación como lo indica la figura 54 y 55.



Figura 54. Panel frontal de la categoría batalla de robots

Fuente: El autor

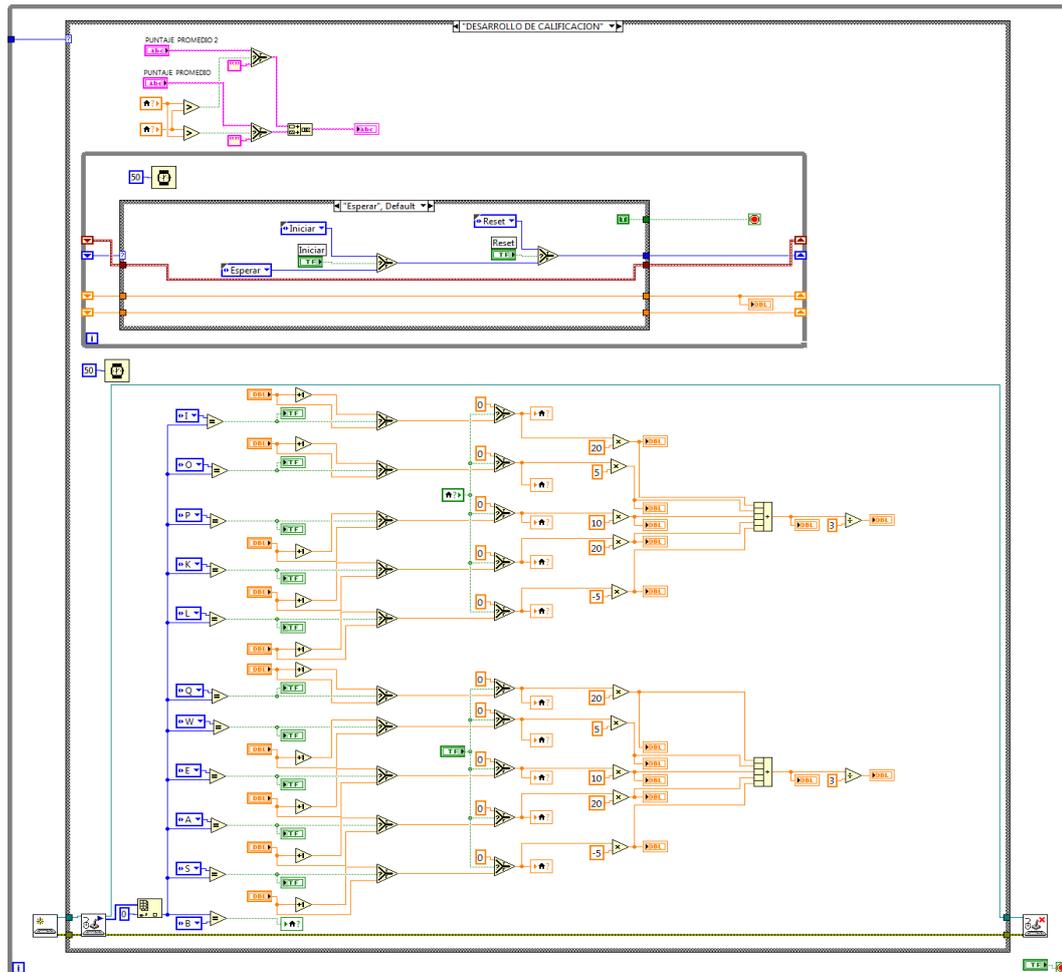


FIGURA 55. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA CATEGORÍA BATALLA DE ROBOTS  
Fuente: El autor

#### 2.4.11.7 Categoría batalla de robots simulada

El desarrollo de esta categoría se la realiza mas de respaldo que de calificación en sí debido a que los robots participantes son construidos en el laboratorio de cómputo en el programa Robot Arena 2, el cual el mismo sistema otorgará las llaves establecidas por los participantes y las puntuaciones que estos irán adquiriendo en el transcurso de la competencia.

Frente a esto la aplicación a diseñarse será solo para archivar las puntuaciones que el sistema mismo indicará.

La tabla creada solo contendrá el nombre de los dos robots y una vez que el juez ponga la puntuación que el sistema de robot arena genere se realizara una comparación de puntuaciones para determinar cuál es el robot ganador como se muestra en la figura 56 y 57.



FIGURA 56. Panel frontal categoría batalla de robots simulada  
Fuente: El autor

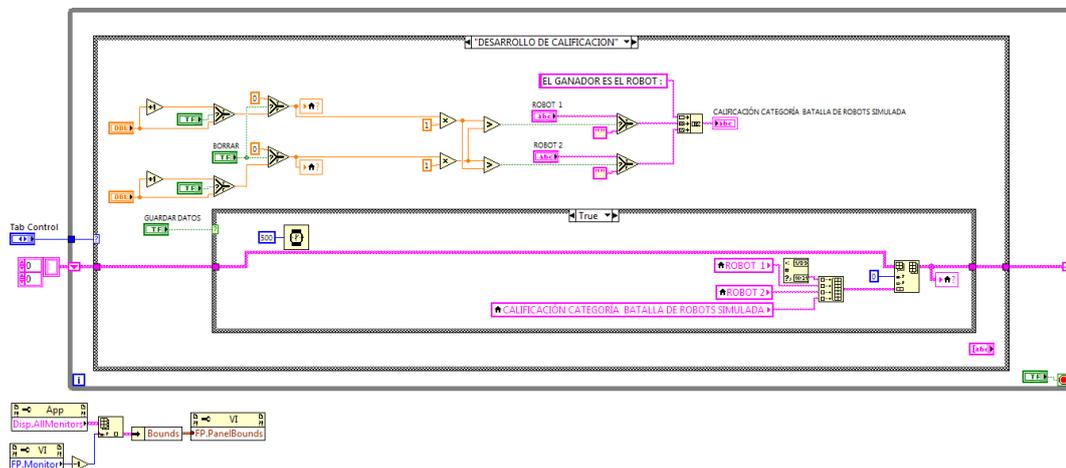


FIGURA 57. Diagrama de bloques categoría batalla de robots simulada  
Fuente: El autor

#### 2.4.11.8 Categoría libre

Las puntuaciones en la categoría libre serán otorgadas por tres personas que conformarán el jurado calificador. Estas puntuaciones serán tomadas de

manera individual por cada uno de los jueces y luego serán promediadas. Los aspectos a ser considerados para la calificación de esta categoría se muestran en el cuadro.

Tabla 5. PUNTUACIÓN CATEGORÍA LIBRE

Aspecto	Valoración
Impacto científico y socio-económico	25
Funcionalidad	25
Calidad de presentación	10
Diseño del poster	15
Originalidad y creatividad	25

Fuente: El autor

En base a esta tabla y las aplicaciones previamente diseñadas se empieza a programar está tomando en cuenta que tiene mucha semejanza con las categorías bailarines, lo único que varía es el parámetro a calificar y cuál es su puntuación motivo por el cual es necesario configurar ,los parámetros mínimos y máximos de puntuación mostrados en las figuras 58 y 59.



FIGURA 58. Panel frontal de la categoría libre

Fuente: El autor

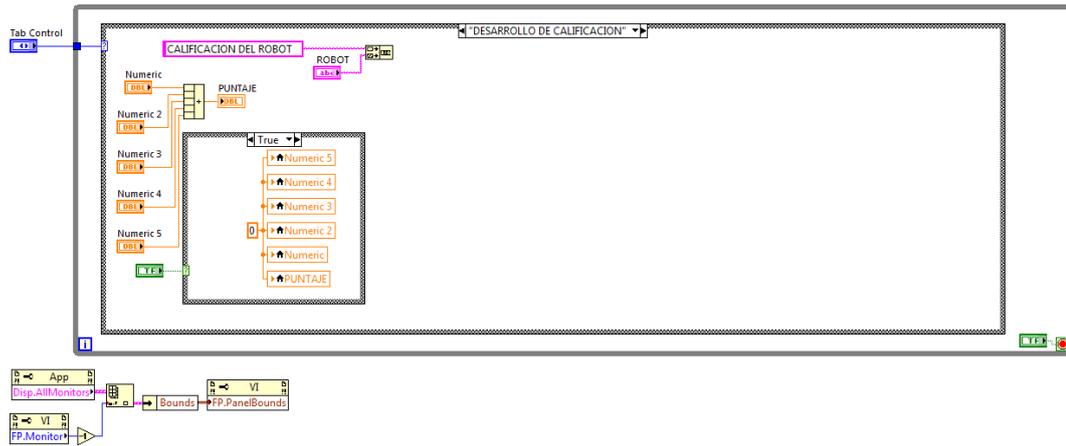


Figura 59. Diagrama de bloques de la categoría libre

Fuente: El autor

#### 2.4.11.9 Creatividad lego

Todas las puntuaciones en la categoría creatividad LEGO 2.0 serán otorgadas por tres personas que conformarán el jurado calificador. Estas puntuaciones serán tomadas de manera individual por cada uno de los jueces y luego serán promediadas. Los aspectos a ser considerados para la calificación de esta categoría se muestran en el cuadro.

Tabla 6 Puntuación creatividad lego

Aspecto	Valoración
Habilidad y funcionamiento del robot.	40
Creatividad originalidad y estética	20
Desempeño del equipo en el área de trabajo	10
Presentación ante los jueces	15
Documentación (reporte)	15
Amonestaciones	-5

Fuente: El autor

En base a la tabla 6 detallada la aplicación creada sería de la siguiente manera según la figura 60 y 61.



Figura 60. Panel frontal de la categoría creatividad lego

Fuente: El autor

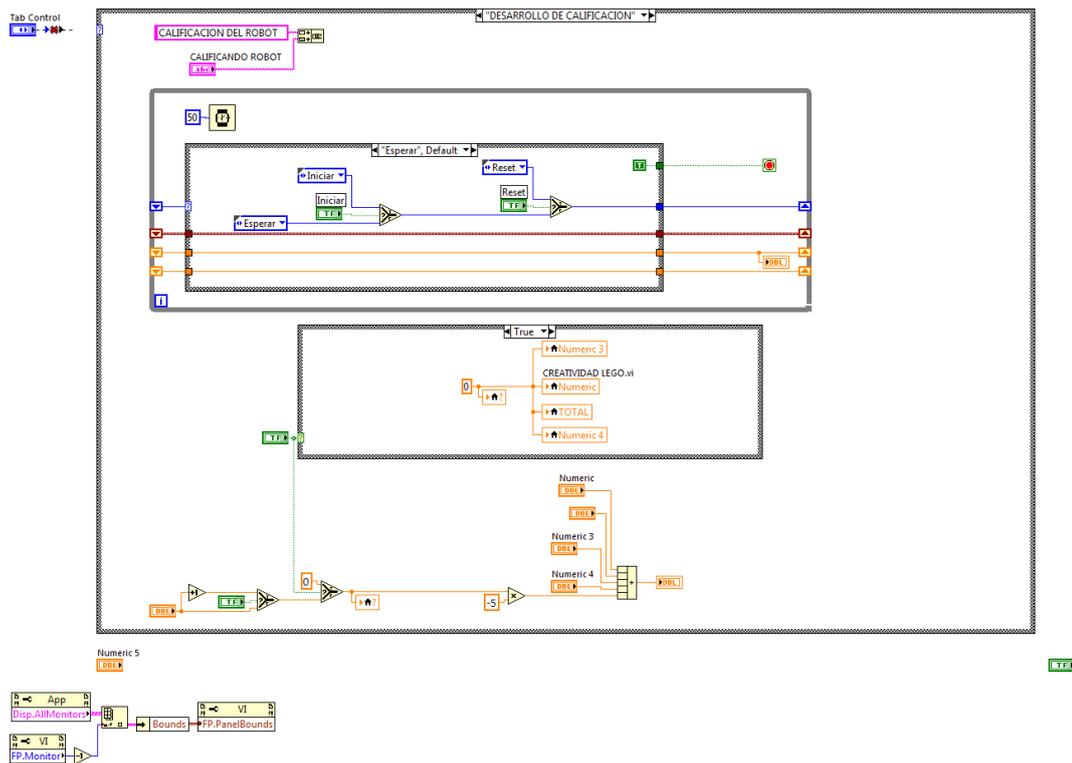


Figura 61. Panel frontal de la categoría creatividad lego

Fuente: El autor

#### 2.4.11.10 Categoría Micro, Mini, Mega sumo

La puntuación para estas tres categorías es en base a la siguiente tabla7.

Tabla 7. PUNTUACIÓN CATEGORÍAS SUMOS

Detalle	Puntuación
Expulsión	1 Punto
Abandono	1 Punto
Amonestación	1 Punto
Descalificación	2 Amonestaciones

Fuente: El autor

Adicionalmente a esto como son varios competidores es necesario incluir una tabla para ir guardando los resultados de los últimos ganadores para respaldar y asegurar su presencia en la próxima fase del concurso mostrado en la figura 62 y 63.



Figura 62. Panel frontal de las categorías sumos

Fuente: El autor

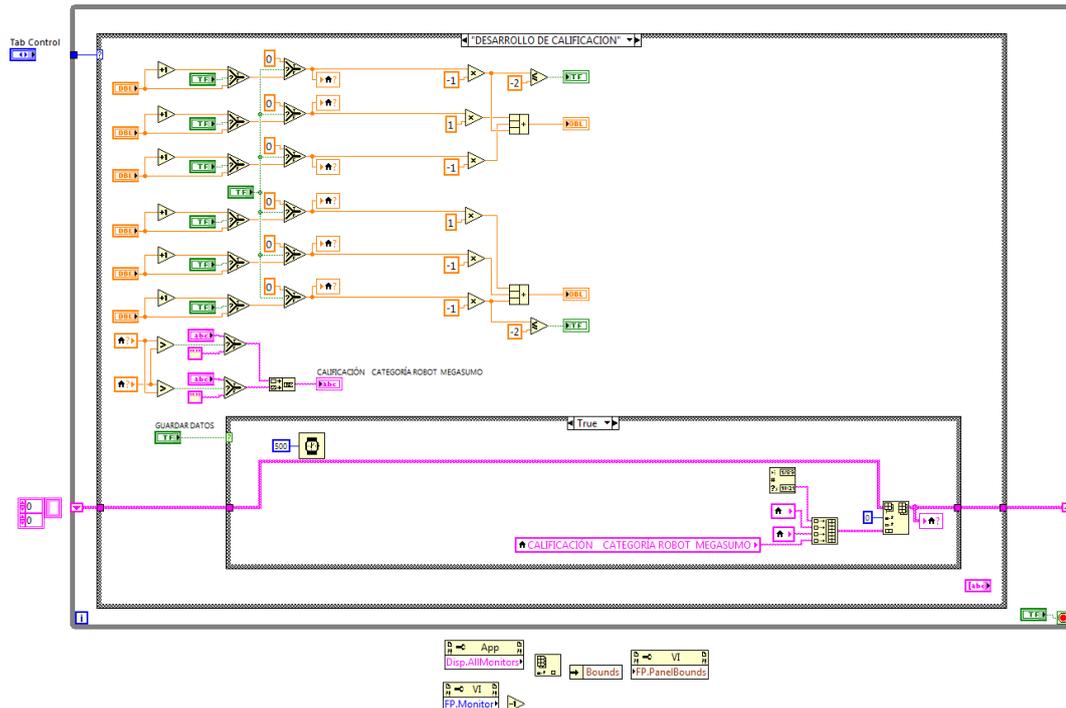


Figura 63. Panel frontal de las categorías sumos  
Fuente: El autor

#### 2.4.11.11 Categoría pelea de bípedos

Las puntuaciones para el desarrollo de esta categoría se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Puntuación pelea de bípedos

Descripción	Puntaje
Derrivar al oponente haciendo uso de la fuerza o de la habilidad del algoritmo de locomoción.	10 puntos
Mantenerse de pie mientras el oponente ha caído por sí solo	1 punto
Mantenerse en el ring mientras el oponente ha salido del mismo por sí solo	1 punto
Sacar del ring al oponente haciendo uso de la fuerza o de la habilidad del algoritmo de locomoción	3 puntos
Golpe con puño	1 punto
Golpe con patada	2 puntos
Atacar en condiciones no autorizadas	- 2 puntos

Fuente: El autor

Esta aplicación es parecida a la aplicación de la categoría batalla de robots ya que son tres jueces los que imponen la calificación y también se asigna teclas a los diferentes botones dependiendo de cada parámetro a calificar como se muestran en las figuras 64 y 65.



Figura 64. Panel frontal de la categoría pelea de bipedos  
Fuente: El autor

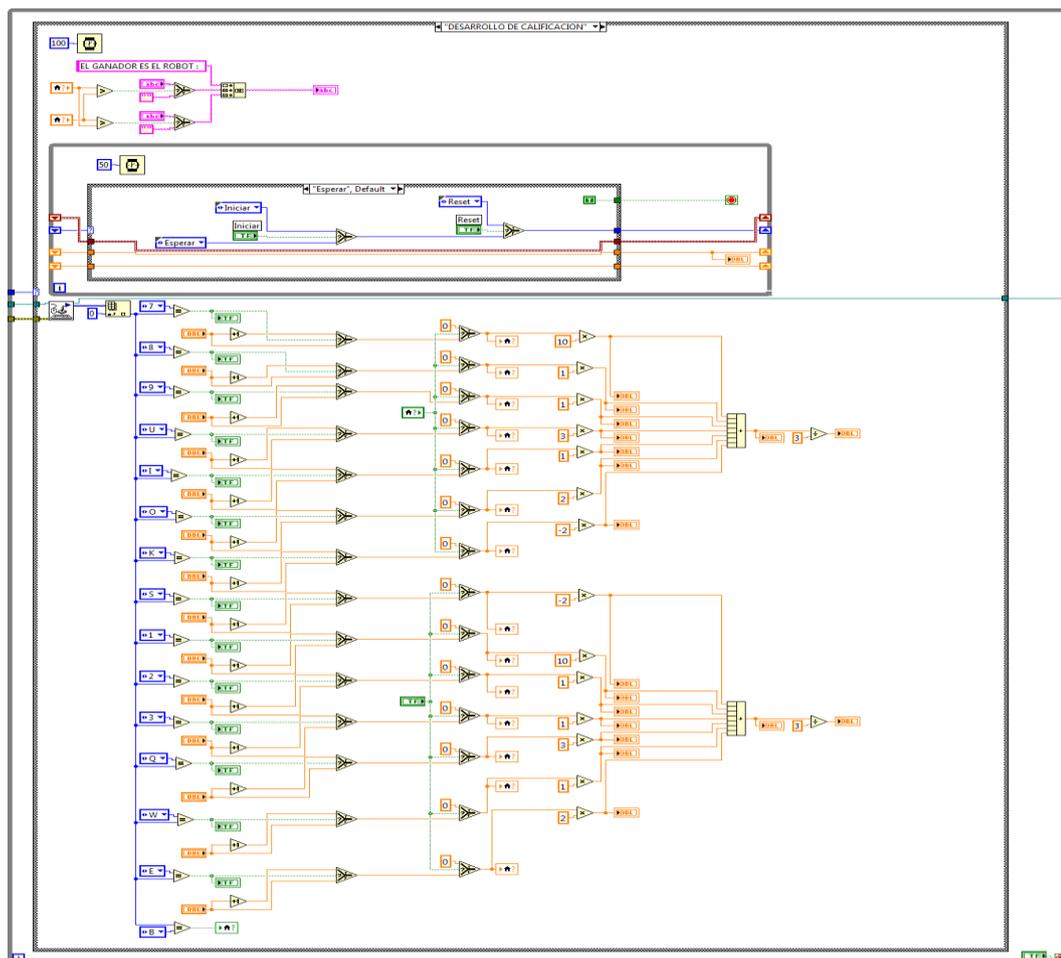


Figura 65. Panel frontal de la categoría pelea de bipedos  
Fuente: El autor

#### **2.4.11.12 Categoría carrera de humanoides**

La carrera de humanoides consiste en una competencia entre robots contruidos con las características bípedas, considerando una pista compartida para los contendientes con un tamaño finito.

El tiempo máximo de cada carrera será de 5 minutos. Si en este tiempo ningún robot logra cruzar la meta se considerará ganador de la carrera aquel que haya avanzado más lejos. En caso de existir un empate en el instante de tiempo determinado el jurado no detendrá la carrera y otorgará 1 minuto más para el desempate.

El robot participante que cruce la línea de meta en el menor tiempo será considerado como el ganador de la prueba o ronda. De acuerdo a las llaves establecidas por el jurado calificador se irán eliminando los competidores hasta llegar a obtener a los tres mejores robots.

Con estas características de calificación es necesario incluir dos botones los cuales detendrán el tiempo de cada robot dependiendo de el momento en el que lleguen; para el desarrollo de esta aplicación es necesario crear un botón de inicio y dos de paro para detener el tiempo de cada robot.

Adicionalmente a esto es totalmente necesario incluir una tabla de respaldo la cual permitirá registrar los tiempos que realizo cada robot y de esta manera guardar los datos de los robots ganadores junto con el tiempo que han registrado. El diseño de la aplicación queda como se muestra en las figuras 66 y 67.

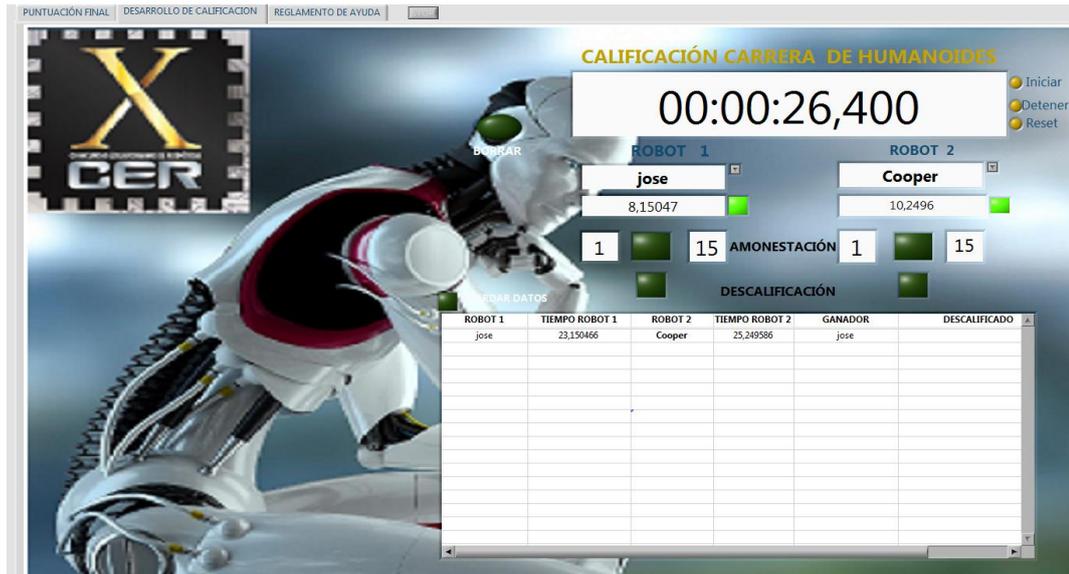


Figura 66. Panel frontal de la categoría carrera de humanoides  
Fuente: El autor

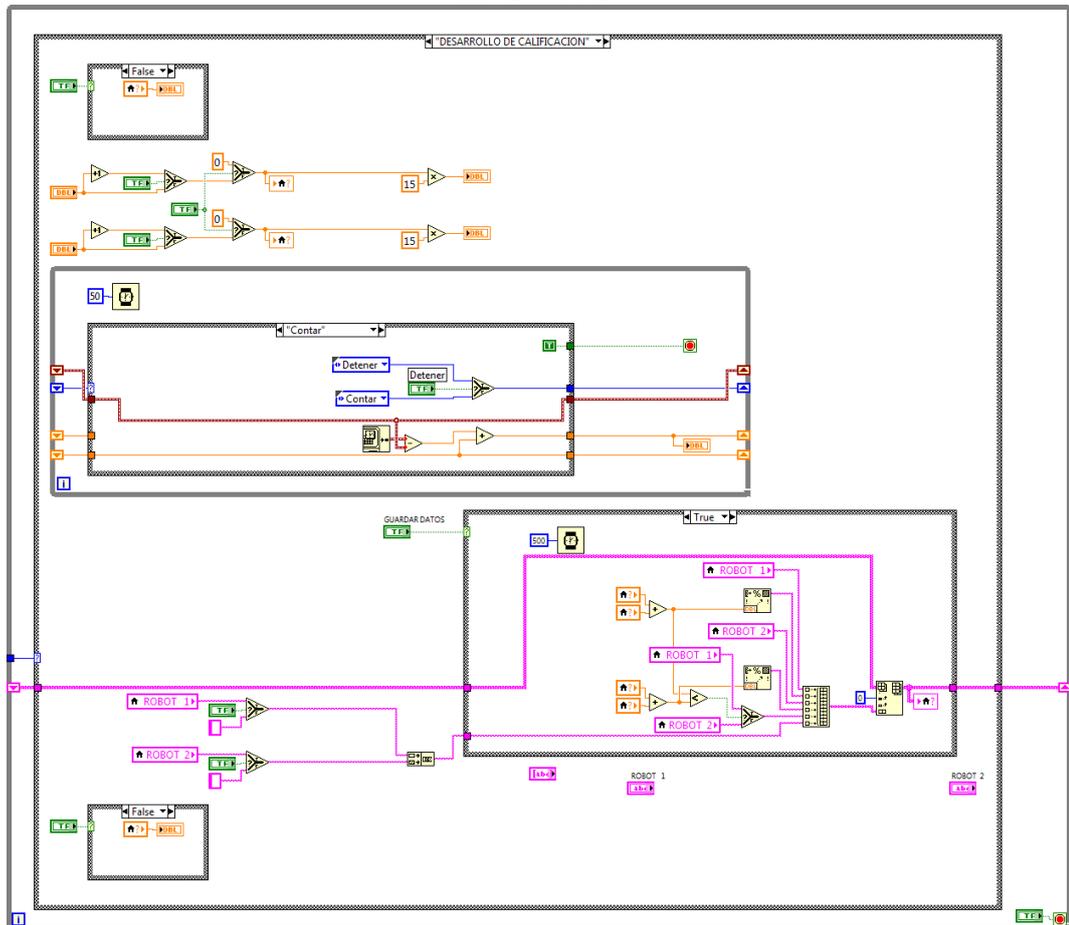


Figura 67. Diagrama de bloques de la categoría carrera de humanoides  
Fuente: El autor

### 2.4.11.13 categoría robot acuático

La evaluación será realizada por tres personas que conformarán el jurado calificador. La tarea consiste en recorrer el carril de la piscina de ida y vuelta. El robot que realice la tarea en el menor tiempo será el ganador.

El robot que por más de tres veces tope uno de los lados que delimitan el carril, o permanezca inmóvil más de 15 segundos, el jurado dará por terminada su participación y registrará la distancia recorrida. Si ninguno de los equipos completara la tarea, el robot ganador será el que mayor distancia haya recorrido (Acorde al artículo 5.3 de este reglamento).

Bajo estos parámetros la aplicación poseerá un cronómetro y un botón que me permita registrar la distancia que ha recorrido así como lo muestran las figuras 68 y 69, adicionalmente a esto se implementa una tabla para conocer cuáles son los robots que han terminado la competencia en que tiempo lo hicieron o cual fue la distancia mayor alcanzada para determinar el ganador de la competencia.



Figura 68. Panel frontal de la categoría robot acuático  
Fuente: El autor

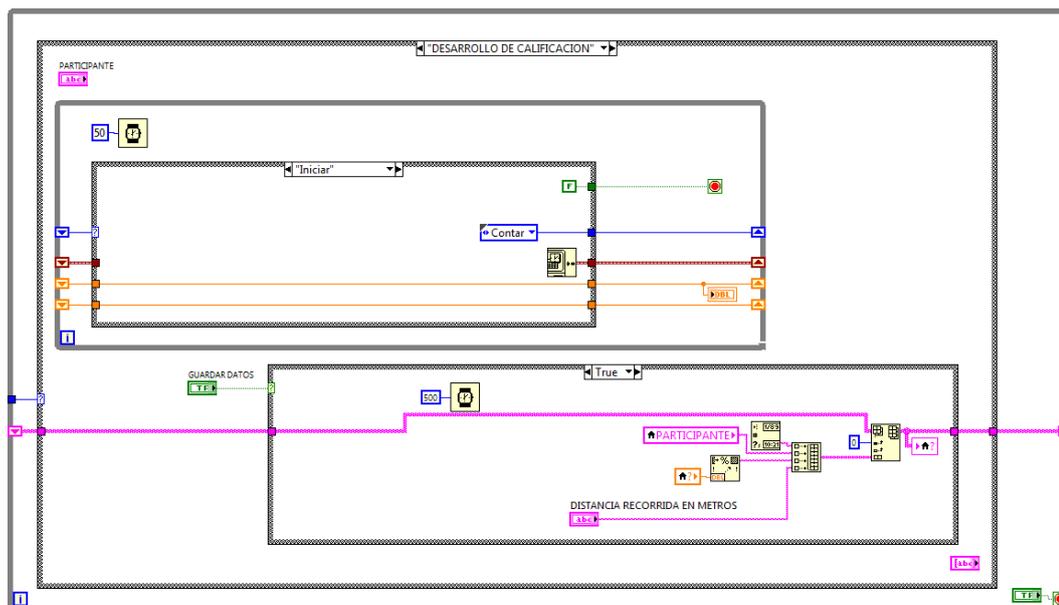


Figura 69. Diagrama de bloques de la categoría robot acuático

Fuente: El autor

#### 2.4.11.14 Categoría robot fútbol

Cada partido será de dos tiempos con una duración de 7 minutos cada uno. Finalizado el primer tiempo habrá un descanso de 3 minutos para que los representantes del equipo realicen cualquier ajuste. Para iniciar el segundo tiempo los jugadores deberán intercambiar de sector de cancha.

Cuando se inicia el juego desde el punto medio de la cancha (inicio del tiempo o luego de un gol) el equipo atacante debe mover la pelota hacia su campo. Un gol se marca cuando la pelota pasa completamente la línea del arco.

El equipo ganador es el que ha marcado más goles al final del partido. Para que un gol sea dado por válido los jugadores del equipo que anotó deben permanecer en el área de jugadores y uno de ellos debe haber hecho uso de su mecanismo de pateo. Los autogoles no cuentan en el marcador ni son motivo de sanción.

En caso de empate luego de los dos tiempos reglamentarios, se establece un descanso de tres minutos y luego un alargue de tres minutos. El primer equipo que marque un gol en éstos 3 minutos es el ganador. Si pasados los 3 minutos no hay goles, se decide el ganador por penales.

Ante estos requerimientos es necesario incluir un cronómetro, un contador de goles para cada equipo y una tabla para registrar los datos de los equipos ganadores; motivo por el cual la aplicación quedará según las figuras 70 y 71.



Figura 70. Panel frontal de la categoría robot fútbol  
Fuente: El autor

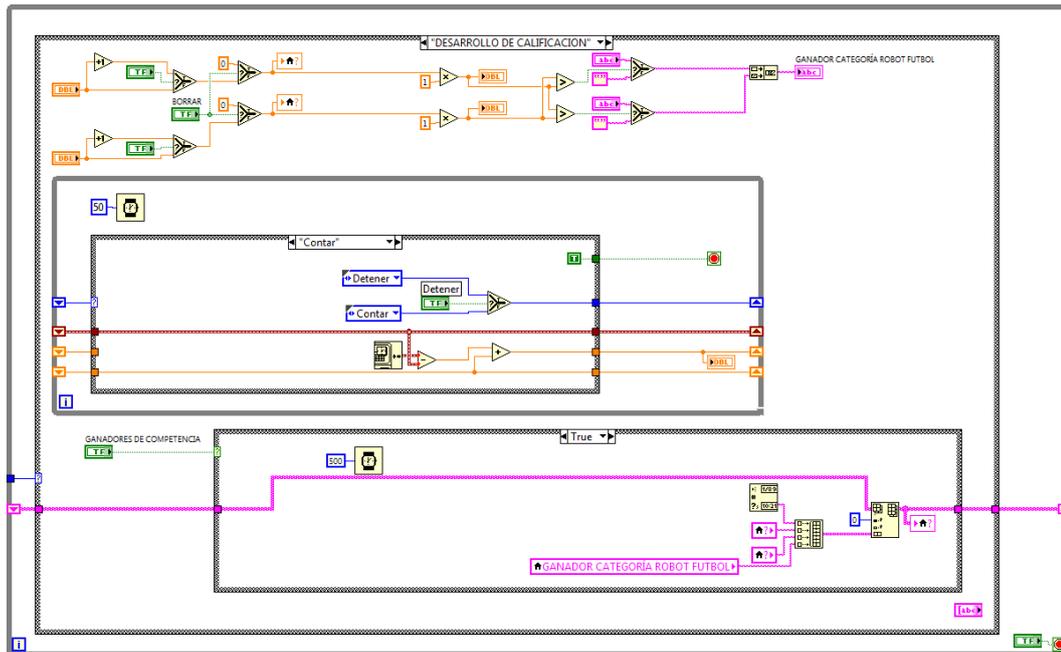


Figura 71. Diagrama de bloques de la categoría robot fútbol

Fuente: El autor

#### 2.4.11.15 Categoría robot seguidor de línea destreza y velocidad

Esta categoría se la realiza a través de tiempos por lo que es imprescindible el uso de un cronómetro como se muestran las figuras 72 y 73, adicionalmente a esto una tabla para ir registrando los tiempos de los participantes en las distintas fases de competencia ya que según el jurado calificador declarará al ganador de la competencia cuando en la etapa final un prototipo haya alcanzado la meta en un tiempo menor al de sus contrincantes. Para ocupar el segundo y tercer lugar los prototipos respectivos deberán alcanzar la meta, caso contrario el jurado calificador declarará un único ganador, sin que haya segunda y tercera ubicación.

Adicionalmente en estas categorías junto con la categoría laberinto se han implementado circuitos de sensores infra rojos para permitir que los cronómetros funcionen automáticamente con la ayuda de una tarjeta de adquisición de datos Daqs. **VER ANEXO 11**

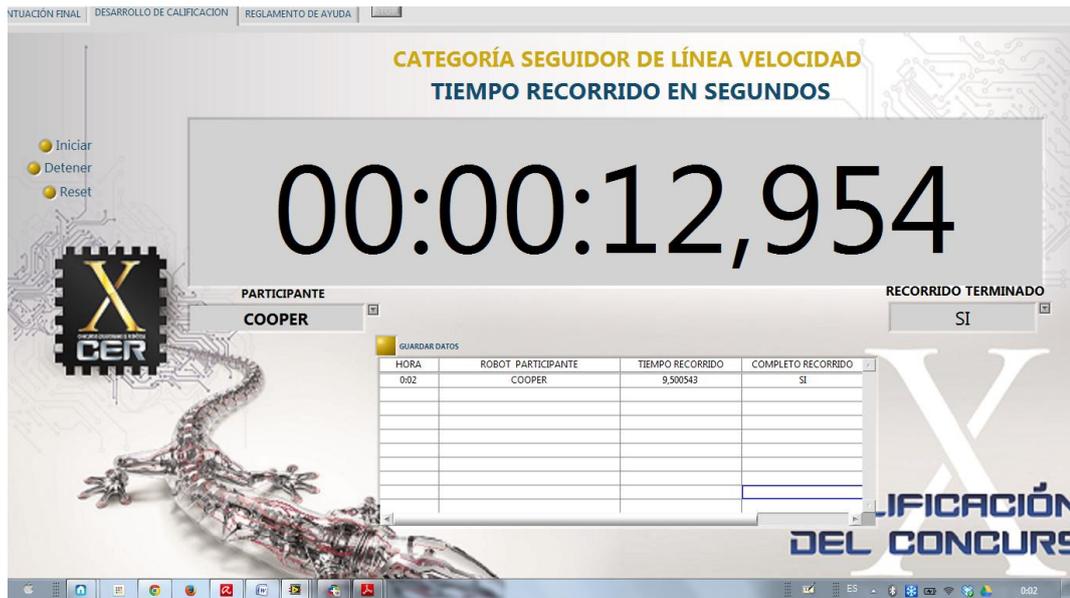


Figura 72. Panel frontal de la categoría seguidores de línea  
Fuente: El autor

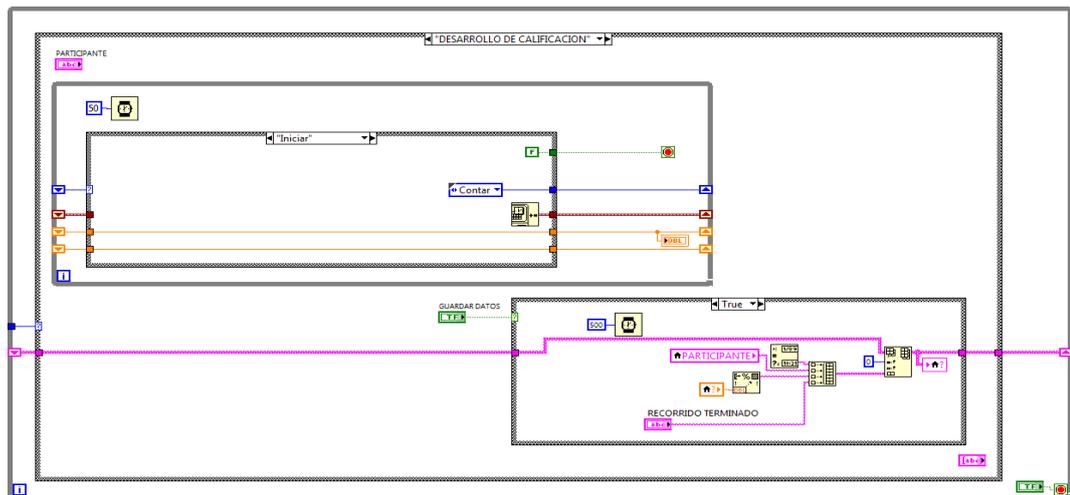


Figura 73. Diagrama de bloques de la categoría seguidores de línea  
Fuente: El autor

#### 2.4.11.16 Categoría Transformer

El jurado calificador hará uso de los descriptores mostrados en la tabla 9 para asignar la puntuación a cada uno de los robots participantes. Estos puntajes aplicarán siempre y cuando se cumpla todo el ciclo de funcionamiento.

Tabla 9. Puntuación categoría transformer

Parámetros de calificación	Puntaje
Funcionamiento del robot y cumplimiento de tarea.	70
Creatividad, originalidad y estética.	20
Presentación ante los jueces	10

Fuente: El autor

El jurado calificador sumará la puntuación adquirida por cada robot en base a la tabla . El robot que logre sumar más puntos será el ganador del evento. Con estos requerimientos el diseño de la aplicación quedará de la siguiente manera mostrada en las figuras 74 y 75.



Figura 74. Panel de control de la categoría transformer

Fuente: El autor

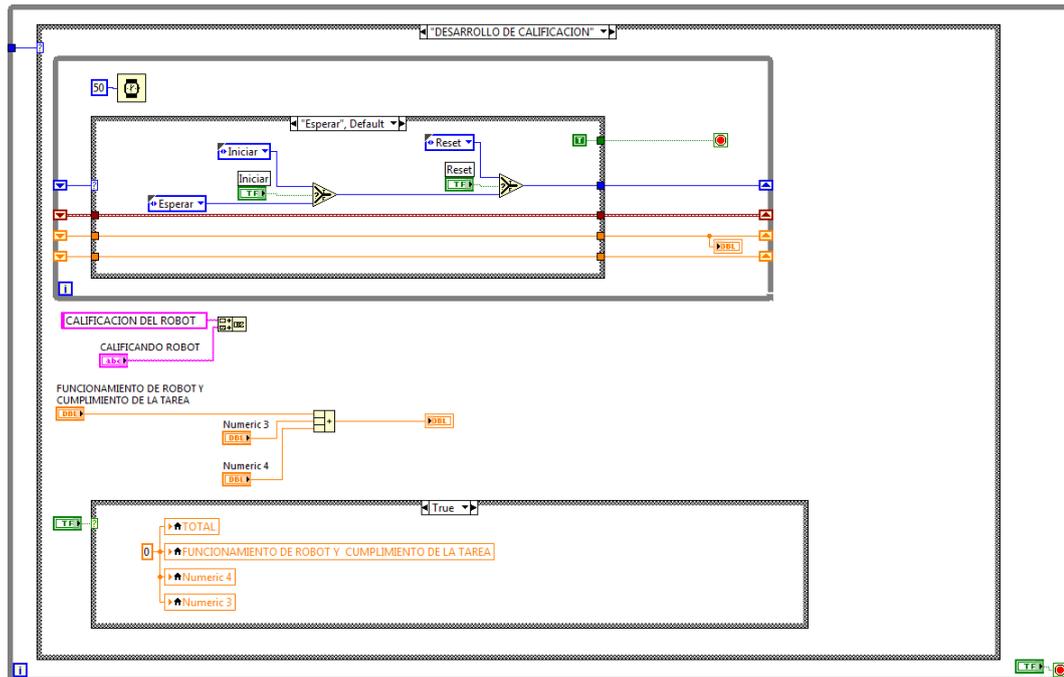


Figura 75. Diagrama de bloques de la categoría transformer

Fuente: El autor

## 2.4.12 Diseño de un sistema de video streaming

### 2.4.12.1. Definición

El Video Streaming es el proceso de enviar contenidos de audio y video a través de una red o Internet, hacia un dispositivo o aplicación de reproducción para su inmediata visualización. Estos contenidos digitales pueden encontrarse en vivo o bajo demanda y hacen uso de la tecnología TCP/IP para el transporte y distribución de información.

### 2.4.12.2 Arquitectura de streaming

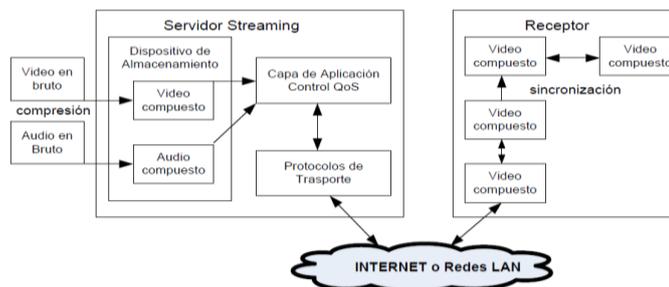


Figura 76. Diagrama de bloques de un servidor de streaming

Fuente: [http://es.masternewmedia.org/2008/08/18/live\\_video\\_streaming\\_los\\_mejores.html](http://es.masternewmedia.org/2008/08/18/live_video_streaming_los_mejores.html)

La arquitectura de un sistema Streaming está compuesto por los siguientes componentes mostrados en la figura 76.

- **CREACION**

En esta parte se requiere contar con una cámara la cual servirá para capturar el video de la información que lo podrán visualizar los clientes.

- **CODIFICACIÓN , DIGITALIZACIÓN, COMPRESIÓN Y STREAMING**

Tomando la información del bloque anterior y se lo codifica, digitaliza, comprime y lo transforma a un flujo continuo de streaming.

Para realizar este trabajo se necesita un computador con memoria Ram de 256 Mb, un procesador mayor de 1 Ghz, un disco duro con espacio suficiente tomando en cuenta que cada hora de video equivale a 200 Mbs de espacio.

Adicionalmente a esto se requiere de un software para captura y codificación de video.

- **ALMACENAMIENTO Y ENTREGA**

La información almacenada tiene que pasar por un bloque de control de calidad de servicio Qos. En este bloque se adapta también el flujo de bits al estado de la red, después pasa por un bloque de transporte , el cual se encargará de distribuir los datos a los clientes previo a su petición.

Todo este trabajo se puede realizar en un servidor web estándar, pero para garantizar el servicio se debe contar con un servidor de video Streaming que incorpora funciones como:

**Capacidad** de ofrecer servicios de difusión(broadcast).

**Optimizar** la calidad de recepción en función del ancho de banda disponible.

**Permitir** solo la visualización de los contenidos, evitando con esto que se saquen copias locales del contenido.

**Control** de flujo en tiempo real.

- **Conexión a la red**

Para la conexión entre el proveedor y el usuario se va a necesitar una conexión a internet de banda ancha con una velocidad de 512kbps o mayor para poder transmitir el video en buena calidad y una dirección IP pública la cual serpa provista por un proveedor de servicios de internet (ISP).

- **CLIENTEP**

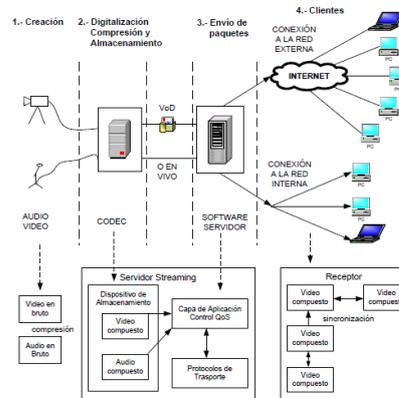
En el otro extremo del sistema de comunicación el cliente debe contar con un computador con acceso a internet y soportar tecnología streaming lo cual significa poseer:

Protocolos de transporte

Capa de control de calidad de servicio Qos.

### **Decodificadores de audio y video.**

Considerando cada uno de los pasos anteriormente detallados, la arquitectura de servidores para el servicio de video streaming del Concurso Ecuatoriano e Robótica será como se muestra a continuación en la figura 77 .



**Figura 77. Arquitectura streaming**

Fuente: [http://es.masternewmedia.org/2008/08/18/live\\_video\\_streaming\\_los\\_mejores.html](http://es.masternewmedia.org/2008/08/18/live_video_streaming_los_mejores.html)

### **2.4.12.3 Protocolos de streaming**

En toda transmisión streaming es necesario que los contenidos viajen por medio de una red TCP/IP para que los usuarios puedan visualizar la información.

- **RTSP:** (Real Time Streaming Protocol) Es un protocolo de nivel de aplicación que controla la entrega de datos en tiempo real.
- **RTMP:** (Real-Time Messaging Protocol) Es un protocolo de aplicación. Permite el envío de aplicaciones montadas en Adobe Flash como transmisión de contenidos, video conferencias, streaming y envío de mensajes multimedia sobre Internet.

### **2.3.12.4 Requerimientos de diseño del sistema**

#### **2.4.12.4.1. Cámaras ip**

Las cámaras deben asegurar un buen desenvolvimiento para la aplicación de visualización remota (visualización de imágenes a distancia). Todo esto añadido a las características básicas de una cámara IP como el de trabajar bajo estándares eficientes de compresión, tener un buen desempeño en la captura de imágenes, detectar eventos.

Para la elección de la mejor cámara es necesario tomar en cuenta:

- Calidad de imagen requerida
- El tamaño del área de interés a ser observada.
- La luz disponible (puede existir la necesidad de luz suplementaria).
- El ambiente en el cual el equipamiento será utilizado (interior vs. Exterior).

#### **2.4.12.4.2. Servidor de streaming**

Por medio de esta herramienta, la información capturada desde una cámara IP será procesada, comprimida y codificada de modo que pueda ser entregada a los usuarios. Es necesario que el servidor de streaming a utilizar permita la opción de transmisión de video en tiempo real.

Actualmente, existen diversas soluciones para elaborar un servidor de streaming. La más empleada es Flash Media Server, existen otros software que brindan un resultado muy similar a este como Red 5, Wowza Media System y Unreal Media Server.

#### **2.4.12.4.3. Servidor web**

A través del servidor Web se va a poder distribuir el contenido que transmite el servidor de streaming y que este pueda ser enviado hacia los usuarios externos del Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014, quienes desearán estar viendo todo lo que sucede en los seis recintos destinados para el evento.

En la actualidad, existen diversos servidores web entre ellos el más conocido es Apache seguido de Cherokee y Microsoft IIS.

#### **2.4.12.4.4. Ancho de banda requerido**

Este es un aspecto de suma importancia que se debe considerar para que los usuarios del sistema puedan acceder al contenido y visualizarlos con fluidez, sin interrupciones en la transmisión de video.

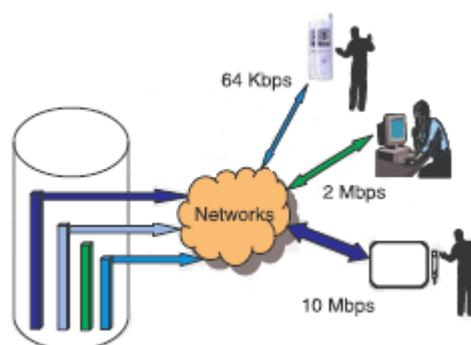
El ancho de banda se ve afectado por algunas características como: Tamaño de la imagen: cada sistema de visualización ofrece distintos tamaños para visualizar las cámaras. A mayor tamaño, mayor es el consumo de ancho de banda.

Cuadros por segundo (FPS): es el número de fotogramas por segundo que envía el sistema. El mínimo número de fotogramas para ver video en Internet es de 15 fps por cada cámara.

En la actualidad, existen alternativas para la entrega de contenidos de video streaming en distintas velocidades según capacidad del usuario denominadas métodos de streaming mostrados en la figura 78.

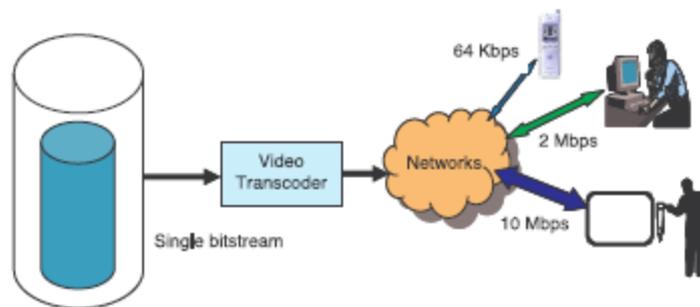
Uno de los métodos es contar con distintos bit-stream o velocidades de bits de un mismo video, dependiendo de la velocidad de cada usuario, el sistema elige la que mejor se adecúe y pueda enviar de forma eficiente.

La propuesta mostrada anteriormente es una solución simple pues no requiere de mucho procesamiento; sin embargo, es necesario que el sistema cuente con mayor capacidad de memoria pues almacenará el mismo contenido más de una vez dependiendo del número de velocidades que ofrezca.



**Figura 78. Método streaming con video de diferentes velocidades**  
*Fuente: <http://fonoautografo.wordpress.com/>*

El segundo método mostrado en la figura 79 consiste en almacenar un ejemplar del video a transmitir en alta calidad y por medio de un transductor, se disminuye el bit-stream, así se podrá enviar a los usuarios con menor ancho de banda.



**Figura 79. Método streaming por medio de un transductor**  
 Fuente: <http://fonoautografo.wordpress.com/>

#### 2.4.12.4.5. Códec necesarios

Los códecs tienen como función el proceso de compresión aplicando un algoritmo al video original para crear un archivo comprimido y listo para ser transmitido o guardado.

Para reproducir dicho archivo, se aplica el algoritmo inverso y se crea un video que incluye el mismo contenido que el video original.

Los códec de video mostrados en la tabla 10 de estándares diferentes no suelen ser compatibles entre sí, es decir si un video es comprimido con un estándar no podrá ser descomprimido con un estándar diferente.

**Tabla 10. Principales códecs**

Códec	Aplicación	Bit Rate
MPEG-1	Video en medios digitales de almacenamiento (CD-ROM)	1.5 Mb/s
MPEG-4	Codificación basada en objetos, contenido sintético, interacción, streaming de video.	Variable
H.264/MPEG.4 Parte 10 (AVC)	Compresión de video mejorada.	Variable

Fuente: El autor

Para el desarrollo de la tesis se va a trabajar con un códec que permita el video Streaming y cuente con un bit rate que permita la reproducción fluida y sin interrupciones de las imágenes.

Se tomará en cuenta que las cámaras IP cuentan con el códec incorporado en su sistema; es decir, se elegirá la cámara que cuente con las especificaciones mencionadas.

#### **2.4.12.4.6 Compatibilidad**

Es necesario que los usuarios tengan la facilidad de emplear el sistema de video-streaming desde cualquier navegador de internet como: Explorer, Mozilla, Firefox, Google Chrome, entre otros.

Para la ejecución del sistema se instalará un plug-in o extensión, el cual deberá ser ejecutable en la mayoría de exploradores que se usan en la actualidad.

#### **2.4.12.4.7 Costos**

Para el diseño de el sistema de video streaming para el concurso ecuatoriano de robótica, se debe considerar equipos y software más económicos para que el presupuesto de su implementación no sea tan elevado, teniendo en cuenta este detalle se presenta la tabla 11 de resumen.

**Tabla 11 Presupuesto de elementos a utilizar**

Software	Precio
Adobe Flash Media Interactive Server	\$4 500
Adobe Flash Media Development Server (Limitado)	Gratis
Red 5	Gratis
Wowza Server	\$995
Wowza Development Server (Limitado)	Gratis
Unreal Media Server	\$695
Unreal Media Server (Limitado)	Gratis

Fuente: El autor

#### **2.4.12.4.8 Análisis de las necesidades para transmisión**

Para brindar una interfaz que permita la visualización del CER a través de los recintos del evento es importante contar con un servidor de video streaming que reproduzca en tiempo real a través de la Web todo lo que sucede en las competencias. El video se obtiene a través de cámaras IP, las cuales codifican y comprimen la imagen en un formato capaz de ser transmitida a través de Internet.

Todo el proceso se realizará en vivo con un retardo mínimo de tiempo. Y contará con una interfaz Web que permita la integración de las herramientas multimedia que se van a desarrollar en esta tesis. Es decir, deberá ser compatible con todas las herramientas a emplear.

Asimismo, para la elección de las cámaras IP se debe emplear una herramienta que sea capaz de incrementar la eficiencia del sistema de video-streaming reduciendo los costos, encontrando las mejores ubicaciones para la cámara.

Se deberá calcular la distancia focal precisa del lente de la cámara y ángulos de visión. Además, se deberá estimar el ancho de banda de red necesaria para crear sistemas de video-monitoreo con cualquier número de cámaras IP.

Sólo se necesitará el ingreso de datos como la altura de instalación, altura del objeto, ancho del mismo, entre otros.

#### **2.4.12.4.9 Selección de herramientas**

Las herramientas principales de este trabajo de tesis son el servidor de streaming, el servidor web y la cámara IP, las cuales conformarán el sistema propuesto.

Se selecciona el Unreal Media Server, debido a que sus características y funciones se encuentran dentro de los requerimientos y acorde a la tecnología empleada en la actualidad. El único límite para su ejecución es que trabaje con códecs de H.264.

Además, se ha elegido el Servidor Web de Apache, pero como su instalación si bien no es compleja, si es trabajosa, se ha conseguido emplear un servidor independiente de plataforma de código libre: XAMPP, el cual es una herramienta de desarrollo que permite instalar el Apache de manera rápida y sencilla, así como también probar los trabajos.

Por otro lado para seleccionar las cámaras IP se empleará la herramienta IP Video System Design Tool, cuya presencia será esencial para calcular la longitud focal del lente, sus ángulos de visión (horizontal y vertical) así como también la inclinación de la cámara y el ancho de banda.

En él se ingresarán datos como altura de instalación, distancia hasta el objeto, altura del objeto, ancho del mismo y límite inferior de altura (todos en metros).

#### **2.4.12.5 Descripción de la solución**

Las cámaras IP estarán ubicadas en distintos puntos dentro los diferentes recintos de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Las cámaras estarán conectadas a una computadora destinada para el soporte del servidor de streaming , el servidor web y las herramientas informáticas con las que se trabaje.

Cuando los usuarios ingresen a la página Web del sistema de video IP, este automáticamente cargará la interfaz que permitirá la reproducción de las cámaras IP.

Cabe mencionar que se podrá observar la cámara que se desee en cualquier momento. Todos estos servicios se ofrecerán en la interfaz de comunicaciones a través de una plataforma web, cuya programación estará basada en HTML.

#### **2.4.12.5.1. Selección de la cámara para el video**

Para poder seleccionar la cámara más adecuada se ha establecido que el factor primordial es la longitud focal del lente.

Entonces, una vez hallado el lente focal de la cámara se procederá a buscar en el mercado local dispositivos con las características más similares a las requeridas.

A través del software DESIGN TOOL mostrado en la figura 80, se logra obtener los valores del lente focal mostrados en la tabla12.

Para lograr obtener estos valores se ingresan uno a uno los datos de altura de instalación de la cámara, el tamaño del objeto a monitorear (campo de visión).

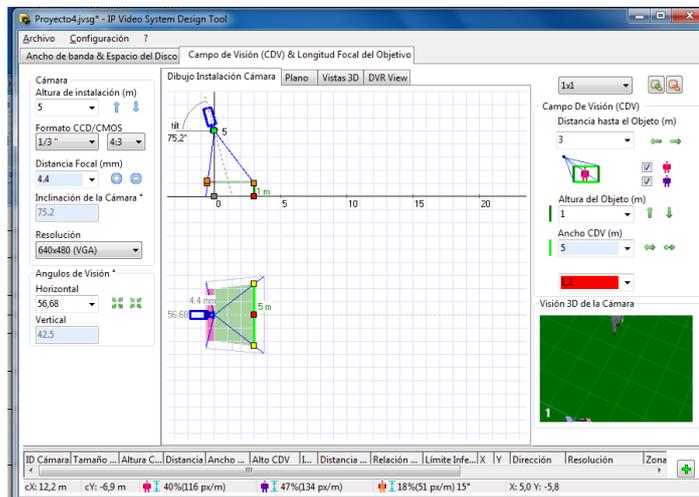
Para poder obtener un mayor campo de visibilidad es recomendable aumentar la altura esto permitirá cubrir una mayor captura de elementos en la imagen o video grabado.

Al manipular la inclinación de la vista para tener una mejor visión del objeto, se logró obtener los datos del tamaño del lente, la distancia focal (mm), ángulo de visión (horizontal y vertical), así como también se obtuvo los valores de bit rate y ancho de banda.

**Tabla 12. Ubicación de las cámaras ip**

ESTACIÓN	LENTE	DISTANCIA FOCAL	RESOLUCIÓN	ANGULO DE VISIÓN		INCLINACIÓN	DISTANCIA OBJETO
				H	V		
Auditorio General	1/3 "	4,4mm	640*480	56,68	42,5	75,2°	3m
Coliseo	1/3 "	4,4mm	640*480	56,68	42,5	75,2°	3m
Piscina	1/3 "	4,4mm	640*480	56,68	42,5	75,2°	3m
Auditorio Ingeniería	1/3 "	4,4mm	640*480	56,68	42,5	75,2°	3m
Sala multimedia	1/3 "	4,4mm	640*480	56,68	42,5	75,2°	3m

Fuente: El autor



**FIGURA 80. UTILIZACIÓN DE SOFTWARE DESIG TOOLS PARA LAS CÁMARAS IP**

Fuente: EL AUTOR

Las cámaras de las 6 estaciones cuentan con un ancho de banda igual a 0.74 Mbps, lo cual hace un total de 4,44 Mbps. Para dicho resultado se ha tomado en cuenta que todas contarán con un tamaño de cuadro (Frame size) de 3 Kbits, 30 fps y el modo de compresión de H.264.

Para el cálculo del ancho de banda que se emplea se ha tomado en cuenta la siguiente ecuación:

$$BW(Mbps) = \frac{Frame\ Size(kb) * 1024 * fps}{1000000}$$

#### 2.4.12.5.2 Elección de cámaras ip

Con los datos obtenidos de la herramienta IP Video System Design Tool, se ha buscado en el mercado local diferentes marcas y modelos de dispositivos con mayor similitud a los valores encontrados con el software.

Tabla 13. CARACTERÍSTICAS DE LAS CÁMARAS

Marca	Sensor	Dist. Focal	Resol.	Formato Compresión	Ángulo Visión		FPS	Streaming	Costo
					H	V			
Vivotek IP7133	CMOS 1/4"	4.09m m	800 x 600	MPEG-4, MJPEG	49.6	38.2	30	SI	\$200
D-LINK DCS-2130	CMOS 1/4"	3.5mm	800 x 600	MPEG-4, H.264	57.8	37.8	30	SI	\$190
Trendnet TV-IP110WN	CMOS 1/4"	4,6mm	640 x 480	MJPEG	-	-	30	NO	\$100

Fuente: El autor

Entonces, para el presente trabajo se han elegido las cámaras D-LINK DCS-2130 y DCS-6111, cuyos costos son asequibles.

Es necesario mencionar que existen otras marcas en el mercado como AXIS, PELCO y SONY, pero al destinar sus equipos al área industrial y/o comercial, los costos de ambas marcas son tan elevados que no se plantean como opción, ya que las cámaras en mención serán empleadas con motivos educativos.

Cabe destacar, que en el presente trabajo de tesis sólo se elaborará un prototipo con seis cámaras para verificar su funcionalidad.

#### 2.4.12.5.3 Instalación de cámaras ip<sup>10</sup>

Para realizar el proceso de instalación de las cámaras se debe seguir los siguientes pasos:

- **Colocar** la cámara en el área deseada. Asegurarse de tener cerca un toma de corriente.

<sup>10</sup> [http://www.ehowenespanol.com/conectar-camara-ip-computadora-como\\_3334/](http://www.ehowenespanol.com/conectar-camara-ip-computadora-como_3334/)

- **Instalar** :el interruptor de red utilizando el disco de instalación suministrado. Conecta el cable ethernet desde el enrutador de Internet al interruptor cuando se te solicite.
- **Conectar** el adaptador de la cámara IP de corriente alterna a una fuente de energía.
- **Instalar** los drivers de la cámara IP y el software en una computadora usando el disco de instalación suministrado.
- **Conectar** el otro cable ethernet desde el interruptor de red a la cámara.
- **Asignar** una dirección IP a la cámara cuando se solicite.
- **Abrir** la dirección IP asignada en un navegador web.

#### 2.4.12.5.4 Diseño del sistema streaming

El principal equipo para desarrollar el sistema de Streaming es el servidor de streaming, el cual estará conectado a la computadora, encargada de las cámaras que estarán desplegadas en una sala de control , y al que el servidor web enlazará a través de la página oficial del evento **<http://cer-unach.wix.com/roboticaunach2014>** para visualizar el contenido del video en vivo.

La herramienta a emplear será el servidor de streaming Unreal Media Server, quien gestionará las aplicaciones del servidor web, va a manejar la conexión de todos los usuarios que deseen observar las actividades remotamente.

Por otro lado, se requiere un servidor web para cargar la información que el servidor de streaming transmita y permita a los usuarios visualizar lo que sucede en los recintos del CER 2014 . Es decir, a partir de este servidor Web, los usuarios externos tendrán acceso a las funcionalidades de este.

Es importante mencionar que la configuración de los parámetros del dispositivo de video no se realizará en los servidores de streaming y web, sino por medio de la página web perteneciente a su dirección IP que es provista por el fabricante.

#### 2.4.12.5.5. Configuración de los servidores

La herramienta de streaming Unreal Media Server posee dos tipos de configuraciones de acuerdo al tipo de necesidad: broadcast (video previamente grabado) y live broadcast (transmisión de video en vivo).

Lo primero que debemos realizar es descargar la aplicación de la página web <http://www.umediaserver.net/umediaserver/download.html>, posteriormente se ejecuta la aplicación para iniciar la instalación del servidor de streaming mostrado en la figura 81.

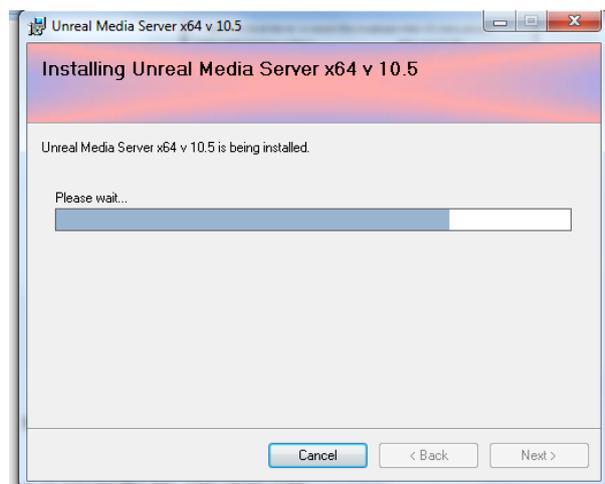
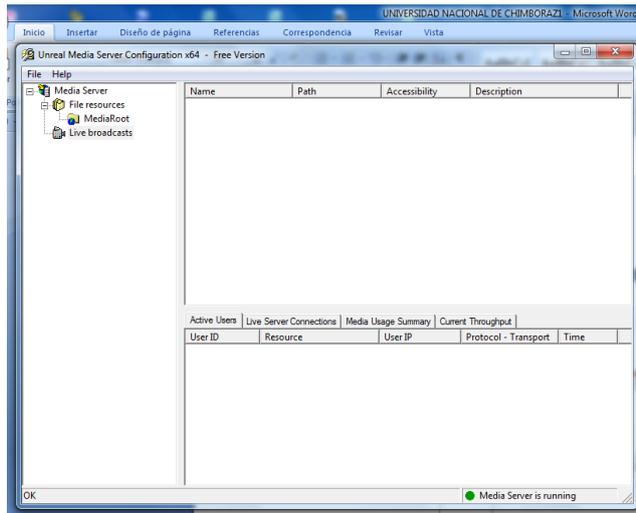


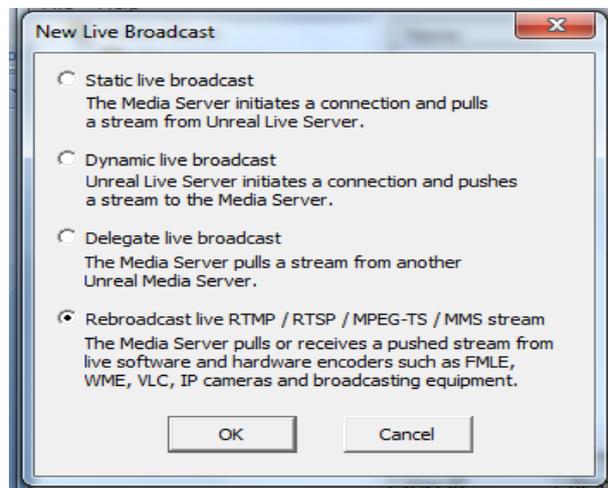
Figura 81. Instalación del unreal media server  
Fuente: El Autor

Finalizada la instalación, existirá un ícono de Unreal en la lista de programas de inicio, y al ejecutar el programa, se obtiene una interfaz como se muestra en la figura 82.



**Figura 82. Interfaz unreal media server**  
Fuente: El autor

- Click derecho en “Live Broadcast” según la figura 83, se abrirá una nueva ventana con tres opciones. Se elegirá la tercera opción: “Rebroadcast live”, ya que en ella se puede reproducir protocolos de RTSP, contenidos en la cámara IP.



**FIGURA 83. CONFIGURACIÓN UNREAL MEDIA SERVER**  
Fuente: El autor

- Seguidamente, emergerá una nueva ventana, donde se introducirán los datos de la cámara IP, como su dirección IP y el nombre que se le dará para su identificación según la figura 84.

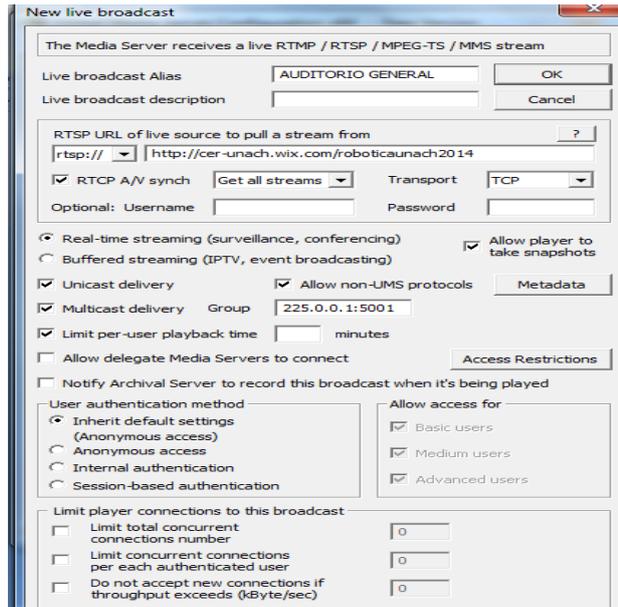


Figura 84. Ingreso de recintos de competencia.

Fuente: El autor

- Luego de nombrar a la cámara, ésta aparecerá en la lista del servidor de Streaming como se puede observar en la figura 85.

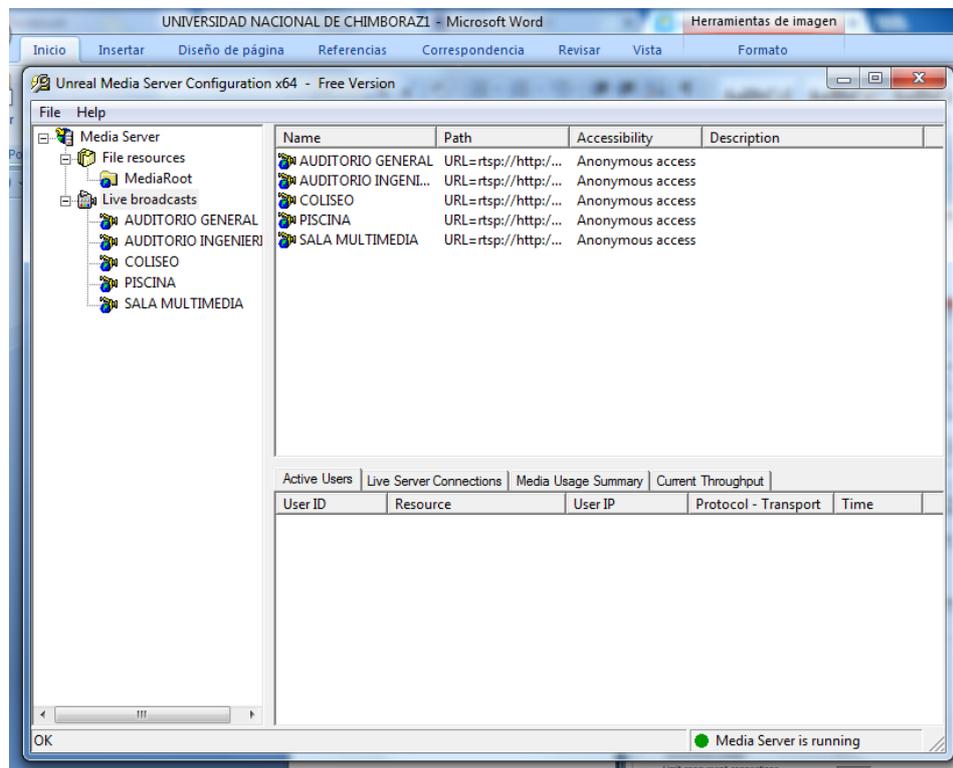


Figura 85. Configuración de cámaras por recintos

Fuente: El autor

#### 2.4.12.5.6 Puntos de instalación de cámaras ip

Una vez realizados los cálculos de las cámaras IP en los diferentes recintos del CER-2014 procedemos a buscar puntos estratégicos para ubicar las cámaras en cada uno de los escenarios según las figuras 86,87,88,89.

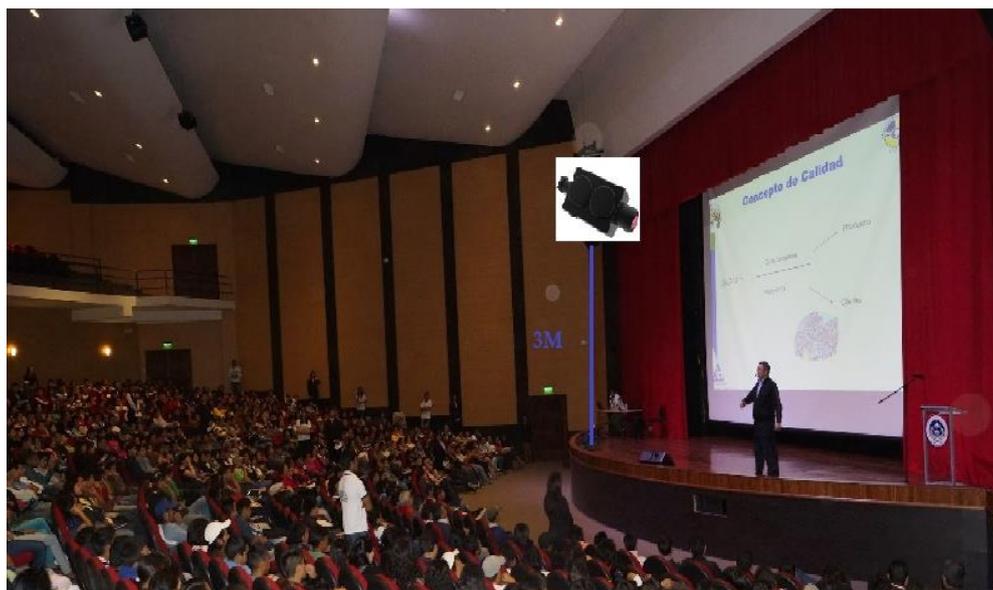


Figura 86. Ubicación de cámara ip en el auditorio general  
Fuente: El autor



Figura 87. Ubicación de cámara ip en la piscina  
Fuente: El autor



Figura 88. Ubicación de cámara ip en el coliseo  
Fuente: El autor



Figura 89. Ubicación de cámara ip en el auditorio de ingeniería  
Fuente: El autor

#### 2.4.12.5.7. Conexión del servidor web

Con esto, finaliza la instalación y configuración del Servidor Unreal Media Streaming. Los pasos se repiten para agregar las demás cámaras IP que se instalarán en cada recinto del CER 2014 de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Una vez instalado el servidor de streaming y el servidor web, los archivos HTML deben ser ubicados en la ruta donde se encuentran los archivos de éste último.

Es imprescindible dicha ubicación, ya que la página web que haga uso de los recursos de este servidor deberá tener una carpeta dentro de él. Así se podrá generar la conexión necesaria para que los usuarios hagan uso de la herramienta web fuera de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### 2.5 PROCESAMIENTO Y ANALISIS



Figura 90. Diagrama de procedimientos  
Fuente: El autor

### **2.5.1 Diseño de una página web**

En esta parte del proceso se creó la página web oficial del concurso ecuatoriano de robótica, el cual contenía toda la información correspondiente al evento como: recintos de competencia, proceso de inscripción, reglamentos de cada categoría, días de competición. La página se creada se encuentra en **<http://cer-unach.wix.com/roboticaunach2014>**.

### **2.5.2 Incorporación de la base de datos**

En esta etapa se diseño una base de datos a través de Mysql, la cual sirvió para el proceso de inscripción de participantes de las diferentes categorías y posterior con estos datos más adelante realizar el proceso de calificación.

La base de datos diseñada incluye tablas de datos como: coordinadores, participantes, robots, categorías y jurados.

Para entregar una mayor seguridad en estos datos se guardó la base en el servidor institucional alojado en **[www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso)**.

### **2.5.3 Diseño de aplicaciones en labview**

Con la ayuda del software Labview se generaron las aplicaciones de calificación para cada categoría las cuales fueron programadas en base al reglamento que cada una de ellas posee; incluyendo tablas, cronómetros y puntajes acumulativos.

### **2.5.4 Comunicación labview con la base de datos**

Las aplicaciones diseñadas en labview costa de tres pestañas, entre las cuales la pestaña puntuación final es la que permite enlazar la base de datos para realizar el proceso de calificación de las puntuaciones obtenidas en labview.

## **2.5.5 Visualización y uso de aplicaciones**

Finalizado los procesos anteriores se presentan las aplicaciones a los jurados para que estos puedan utilizarlos y realizar el proceso de calificación a los diferentes participantes de las 21 categorías que presenta en esta edición del concurso ecuatoriano de robótica.

## **2.6 COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS**

### **2.6.1 Planteamiento de la hipótesis**

#### **HIPOTESIS NULA( $H_0$ )**

El diseño e implementación de aplicaciones mejorará los procesos de calificación y ayudará a transparentar el accionar del jurado en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014 con sede en la Universidad Nacional de Chimborazo.

#### **HIPOTESIS ALTERNATIVA( $H_1$ )**

El diseño e implementación de aplicaciones no mejorará los procesos de calificación ni ayudará a transparentar el accionar del jurado en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014 con sede en la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **2.6.2 Establecimiento del nivel de significancia**

Se establece  $\alpha = 0.05$ , el cual está relacionado a un 95% de confianza.

### **2.6.3 Información de encuestas realizadas. (ver Anexo 5)**

Para realizar este proceso la mecánica es la siguiente:

- Se formula la pregunta.

- El objetivo por el cual se formuló la pregunta.
- La tabla con la frecuencia y porcentaje de las respuestas.
- Observaciones

1. ¿Es usted participante del X concurso ecuatoriano de robótica?

**Objetivo:** Determinar si los encuestados forman parte de las delegaciones participantes del concurso.

Tabla 14 Análisis encuesta pregunta 1

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	217	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor

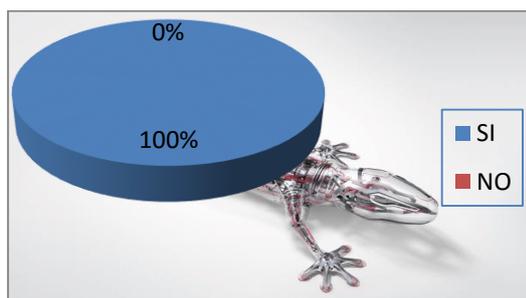


Figura 91 .Resultados encuesta pregunta 1

Fuente: El autor

**Observaciones:** Como se puede notar en la figura 91 y tabla 14 al estar las encuestas dirigidas a los participantes en esta pregunta el 100% de los encuestados respondieron satisfactoriamente a esta.

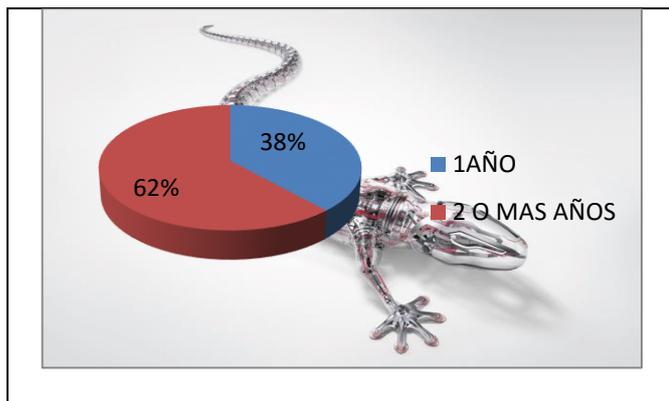
2. ¿Cuántos años ha participado en este evento?

**Objetivo:** Conocer el número de participantes que han participado en años anteriores.

Tabla 15. Análisis encuesta pregunta 2

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1AÑO	83	38%
2 O MAS AÑOS	134	62%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor



**FIGURA 92. Resultados encuesta pregunta 2**

Fuente: El autor

**Observaciones:** El 62% de los participantes viene compitiendo por más de dos años en el CER y ellos conocen las falencias de las sedes anteriores, como se puede observar en la tabla15 y figura92.

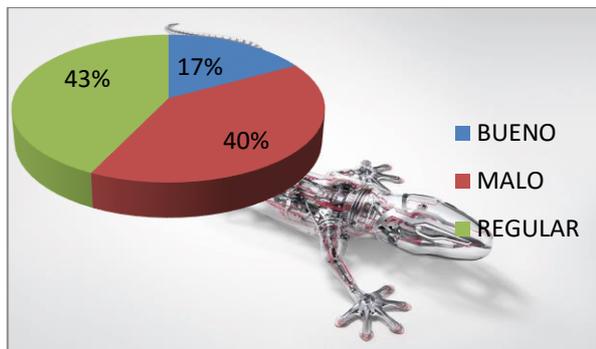
- ¿El sistema de calificación utilizado por las sedes de los años anteriores ha sido?

**Objetivo:** Conocer la opinión de los concursantes sobre el sistema de calificación implementado en sedes anteriores.

**Tabla 16 Análisis de encuestas pregunta 3**

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BUENO	37	17%
MALO	87	40%
REGULAR	93	43%
TOTAL	217	100%

Fuente: El autor



**FIGURA 93. Resultados encuesta pregunta 3**

Fuente: El autor

**Observaciones:** Según lo observado en la figura93 y tabla 16 el 83% de la población encuestada el sistema de calificación utilizado en sedes anteriores les parece malo y/o regular.

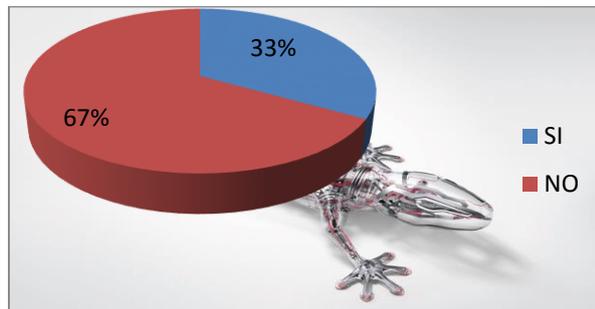
4. ¿Está de acuerdo en que las calificaciones de las diferentes categorías sea manual?

**Objetivo:** Determinar la aceptación de el sistema manual de calificación.

**Tabla 17 Análisis de la encuesta pregunta 4**

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	72	33%
NO	145	67%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor



**Figura 94. Resultados encuesta pregunta 4**

Fuente: El autor

**Observaciones:** Según la tabla 17 y la figura 94, el 67% de respuestas en este ítem es que no están de acuerdo en que las calificaciones de los prototipos de las diferentes categorías sea en forma manual.

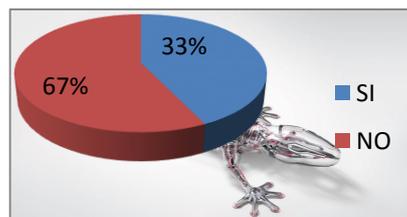
5. ¿Ha tenido usted algún inconveniente con la calificación asignada a su prototipo?

**Objetivo:** Conocer si los participantes han tenido inconvenientes en las calificaciones asignadas a sus prototipos.

**Tabla 18. Análisis encuesta pregunta 5**

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	93	33%
NO	124	67%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor



**Figura 95. Resultados encuesta pregunta 5**

Fuente: El autor

**Observaciones:** El 33% de la población ha tenido inconvenientes en las calificaciones asignadas a sus prototipos, según se puede observar en la tabla 18 y figura 95.

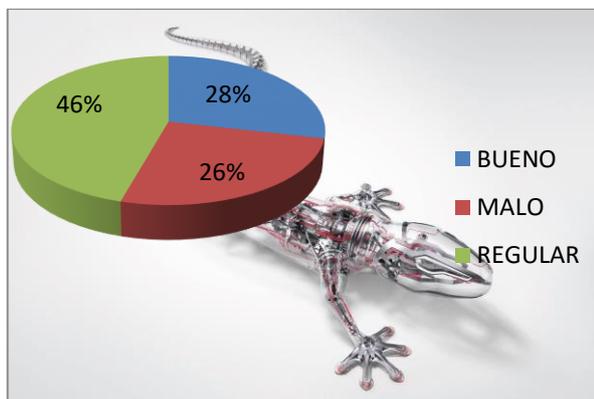
6. ¿La transparencia por parte del jurado en las calificaciones ha sido ?

**Objetivo:** Determinar la transparencia en las calificaciones otorgadas por los jurados en anteriores CER.

**Tabla 19. Análisis de resultados pregunta 6**

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>BUENO</b>	62	28%
<b>MALO</b>	56	26%
<b>REGULAR</b>	99	46%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor



**Figura 96. Resultados encuesta pregunta 6**

Fuente: El autor

**Observaciones:** EL 72% de respuestas indica que las calificaciones en los eventos anteriores no han sido de todo transparentes según lo podemos verificar en la tabla 19 y figura 96.

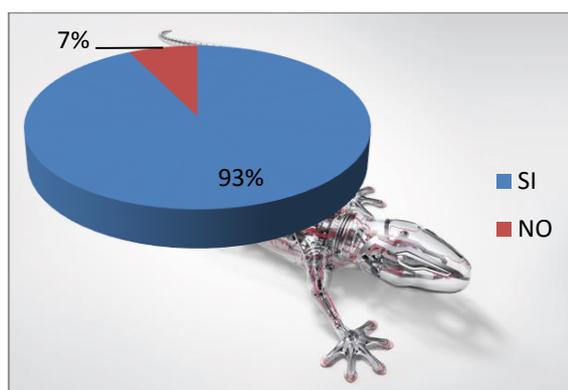
7. ¿Apoyaría usted que se implemente una nueva modalidad de calificación haciendo uso de tecnología existente?

**Objetivo:** Conocer la aceptación para implementar una nueva modalidad de calificación.

**Tabla 20. Análisis encuesta pregunta7**

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SI</b>	201	93%
<b>NO</b>	16	7%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor



**Figura 97. Resultados encuesta pregunta 7**

Fuente: El autor

**Observaciones:** EL 93% Indica que estarían de acuerdo en que se implemente una nueva modalidad de calificación la cual les otorgue mayor satisfacción de las puntuaciones recibidas, según lo podemos verificar en la tabla 20 y figura 97.

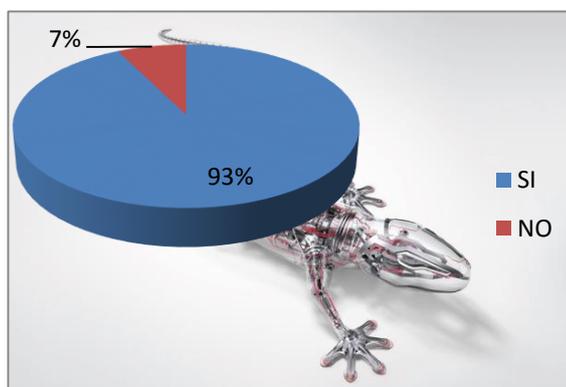
8. ¿La combinación entre hardware y software permitirá dar una mejor presentación en el formato de calificación?

**Objetivo:** Conocer la aceptación de el diseño de aplicaciones para el sistema de calificación.

**Tabla 21. Análisis encuesta pregunta 8**

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	201	93%
NO	16	7%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: E l autor



**Figura 98. Resultados encuesta pregunta 8**

Fuente: E l autor

**Observaciones:** EL 93% de la población indica que se puede realizar un combinación entre hardware y software para un mejor manejo de la

parte de calificación del evento, según los resultados mostrados en la tabla 21 y figura 98.

9. ¿La Universidad Nacional de Chimborazo sede del X CER ha implementado un nuevo sistema de calificación a través de aplicaciones, pudo usted visualizarlas?

**Objetivo:** Verificar si los participantes conocieron del sistema de calificación implementado.

Tabla 22. Análisis encuesta pregunta 9

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	201	93%
NO	16	7%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor

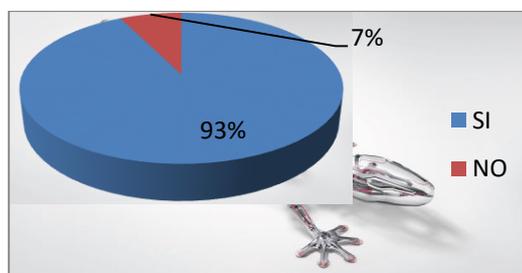


FIGURA 99. Resultado encuesta pregunta 9

Fuente: El autor

**Observaciones:** El 93 % de la población encuestada verifico el nuevo sistema de calificación implementado por la Universidad sede, esta información podemos visualizar en la tabla 22 y la figura 99.

10. ¿El sistema implementado mejoró los procesos de calificación en comparación con los años anteriores?

**Objetivo:** Determinar el aporte del nuevo sistema implementado

Tabla 23. Análisis de encuesta pregunta 10

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	186	86%
NO	31	14%
<b>TOTAL</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor

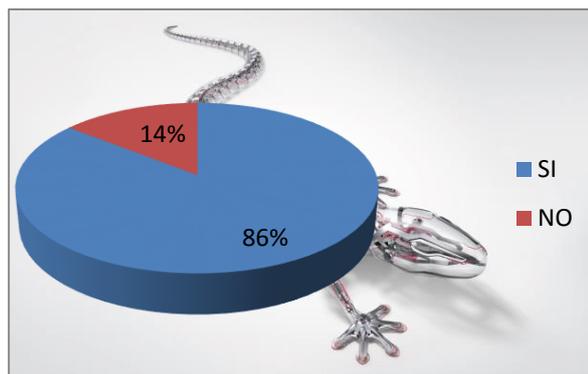


Figura 100. Resultado encuesta pregunta 10  
Fuente: El autor

**Observaciones:** El 86% coinciden en que el sistema implementado mejoró los procesos de calificación antes utilizados, como podemos observar en la figura 100 y tabla 23.

11. ¿Las calificaciones impuestas por el jurado han sido transparentes para los participantes?

**Objetivo:** Determinar la satisfacción de las calificaciones impuestas

Tabla 24. Análisis encuesta pregunta 11

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	186	86%
NO	31	14%
TOTAL	217	100%

Fuente: EL autor

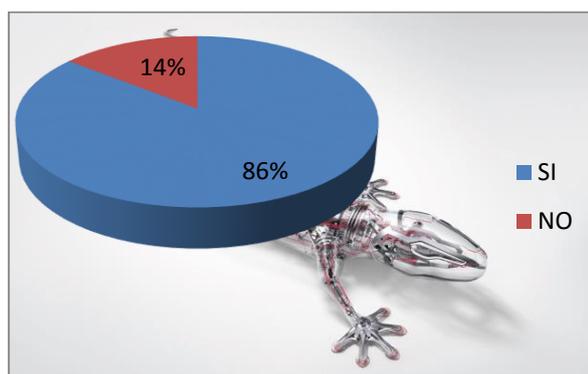


Figura 101. Resultados encuesta pregunta 11  
Fuente: El autor

**Observaciones:** Según la tabla 23 y la figura 101, el 86% de la población asegura que las calificaciones impuestas en esta edición del concurso han sido transparentes.

12. ¿Se siente satisfecho con las puntuaciones asignadas por los jurados a su prototipo?

**Objetivo:** Determinar la satisfacción de las calificaciones impuestas a sus prototipos.

Tabla 25. Análisis encuesta pregunta 12

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	160	74%
NO	57	26%
TOTAL	217	100%

Fuente: El autor

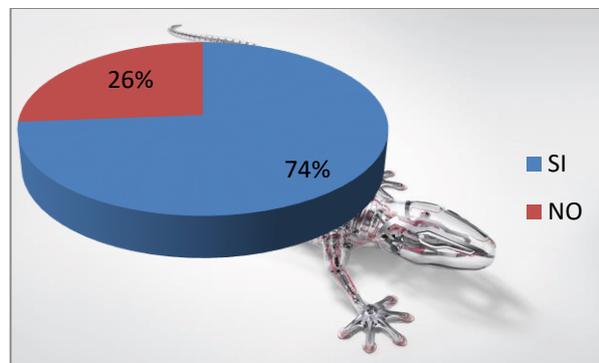


Figura 102. Resultado encuesta pregunta 12

Fuente: El autor

**Observaciones:** Al menos el 74 % se sienten satisfechos con las puntuaciones asignadas como se muestra en la tabla 25 y en la figura 102.

13. ¿Al estar el sistema de calificaciones sobre la plataforma de un servidor institucional los datos se mantendrán?

**Objetivo:** Determinar la seguridad que presentan los resultados

Tabla 26. Análisis encuesta pregunta 13

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SEGUROS	124	57%
POCO SEGUROS	77	36%
INSEGUROS	16	7%
TOTAL	217	100%

Fuente: El autor

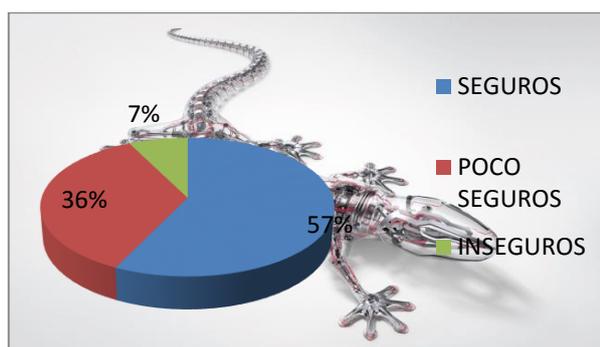


Figura 103. Resultado encuesta pregunta 13

Fuente: El autor

**Observaciones:** EL 57% de entrevistados se sienten tranquilos al saber que los datos se encuentran seguros en un servidor institucional, como lo indica la tabla 26 y la figura 103.

14. ¿Conocer los resultados inmediatamente después de cada participación a través de la dirección [www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso) es un recurso?

**Objetivo:** Determinar la seguridad que presentan los resultados

Tabla 27. Análisis encuesta pregunta 14

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BUENO	124	57%
MALO	77	36%
REGULAR	16	7%
TOTAL	217	100%

Fuente: El autor

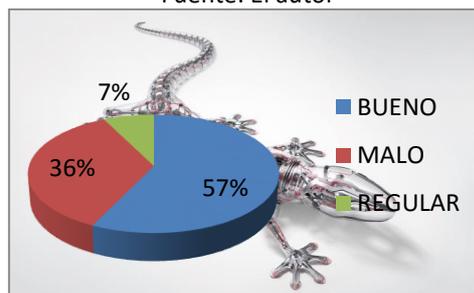


FIGURA 104. Resultados encuesta pregunta 14

Fuente: El autor

**Observaciones:** Conocer los resultados instantáneamente después de cada competencia es un recurso bueno asegura el 57% de personas encuestadas como lo muestra la tabla 27 y la figura 104.

15. Para los próximos eventos sería conveniente que las universidades sedes implementen un sistema de calificación en base a este .

**Objetivo:** Determinar la utilidad del sistema de calificación posterior al concurso.

Tabla 28. Análisis encuesta pregunta 15

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	186	86%
NO	31	14%
TOTAL	217	100%

Fuente: El autor

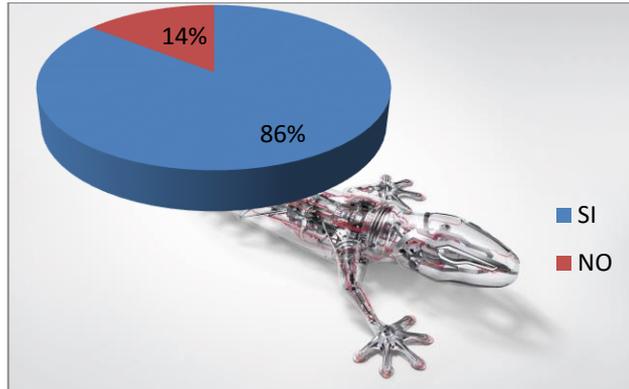


Figura 105. Resultados encuesta pregunta 15

Fuente: EL autor

**Observaciones:** El 86% de las personas encuestadas apoyan la idea que en los demás concursos ecuatorianos de robótica se implemente un sistema de calificación en base a este para mejorar los procesos de calificación y transparentar el accionar del jurado, como se muestra en la tabla 28 y en la figura 105.

#### 2.6.4 Tabulación de preguntas

Tabla 29. Análisis de resultados

PREGUNTA	OPCION1		OPCION2		OPCION3		TOTAL	
	P	%	P	%	P	%	P	%
1	217	100	0	0	0	0	217	100
2	83	38	134	62	0	0	217	100
3	37	17	87	40	93	43	217	100
4	72	33	145	67	0	0	217	100
5	93	33	124	67	0	0	217	100
6	62	28	56	26	99	46	217	100
7	201	93	16	7	0	0	217	100
8	201	93	16	7	0	0	217	100
9	201	93	16	7	0	0	217	100
10	186	86	31	14	0	0	217	100
11	186	86	31	14	0	0	217	100
12	160	74	57	26	0	0	217	100
13	124	57	77	36	16	7	217	100
14	124	57	77	36	16	7	217	100
15	186	86	31	14	0	0	217	100
	142,2	64,93	59,87	28,2	14,93	6,87	217	100

Fuente: El autor

## 2.6.4 Cálculo de la desviación estándar

Tabla 30. Cálculo de la desviación estándar

(xi-x)	(xi-x)^2
74,8	5595,04
-59,2	3504,64
-105,2	11067,04
-70,2	4928,04
-49,2	2420,64
-80,2	6432,04
58,8	3457,44
58,8	3457,44
58,8	3457,44
43,8	1918,44
43,8	1918,44
17,8	316,84
-18,2	331,24
-18,2	331,24
43,8	1918,44
<b>Total</b>	<b>51054,4</b>

Fuente: El autor

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{10} * (51054.4)}$$

$$\sigma = 71.45$$

## 2.6.5 Cálculo de $Z_R$ o valor crítico

Tabla 31. Cálculo del valor crítico

<u>ANTES</u>	<u>DESPÚES</u>
$\mu = 60$	$\mu = 60$
$s = \sigma = 71.45$	$s = \sigma = 71.45$
$X_r = 28.3$	$X_r = 64.93$
$n = 217$	$n = 217$
$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.05$
$Z_\alpha = 1.64$	$Z_\alpha = 1.64$
$Z_R = \frac{\bar{x}_R - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$	$Z_R = \frac{\bar{x}_R - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$
$Z_R = \frac{28.3 - 60}{71.45 / \sqrt{217}}$	$Z_R = \frac{64.93 - 60}{71.45 / \sqrt{217}}$

$Z_R = -31.7/4.85$	$Z_R = 4.93/4.85$
<b><math>Z_R = -6.5</math></b>	$Z_R = 1.016$

Fuente: El autor

### 2.6.6 Establecimiento de reglas de decisión

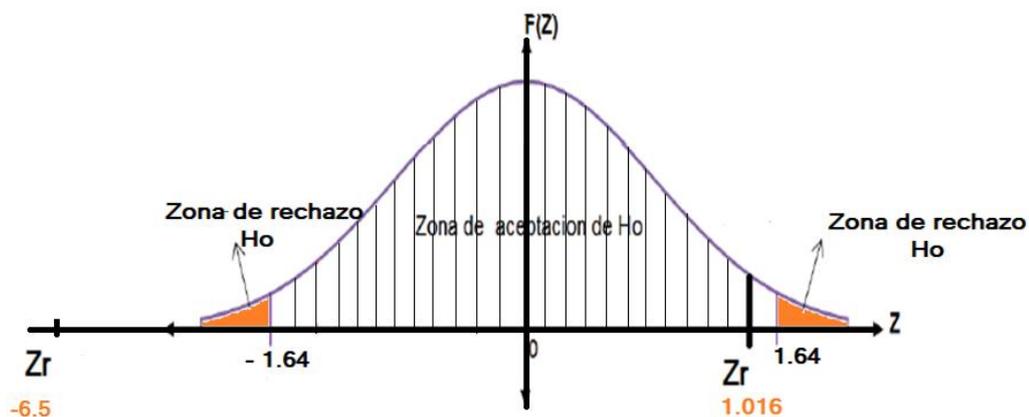


FIGURA 106. Establecimiento del punto critico  
fuente: El autor

El valor hallado de  $Z_r$  permite aceptar la hipótesis nula la indica que el diseño e implementación de aplicaciones mejora los procesos de calificación y ayuda transparentar el accionar del jurado en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER 2014 con sede en la Universidad Nacional de Chimborazo.

## CAPÍTULO III

### 3.RESULTADOS

Una vez diseñado las aplicaciones de calificación para cada categoría se obtuvieron resultados satisfactorios ya que efectivamente se mejoró los procesos de calificación.

En las figuras presentadas a continuación se puede notar la gran utilidad de las aplicaciones diseñadas para el concurso, las cuales fueron utilizadas por los diferentes jueces de las categorías establecidas.



**Figura 107. Aplicación categoría creatividad lego**  
Fuente: El autor

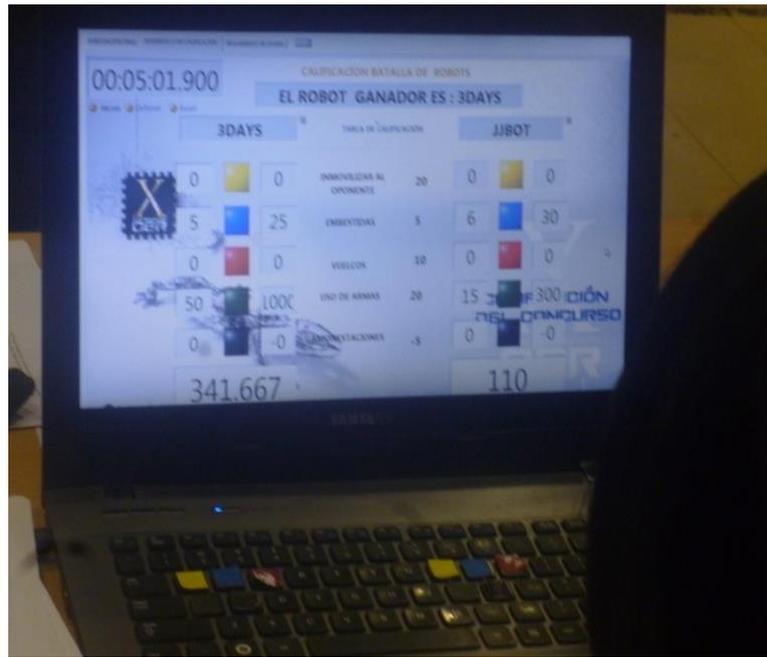


Figura 108. Aplicación categoría Batalla de robots  
Fuente: El autor

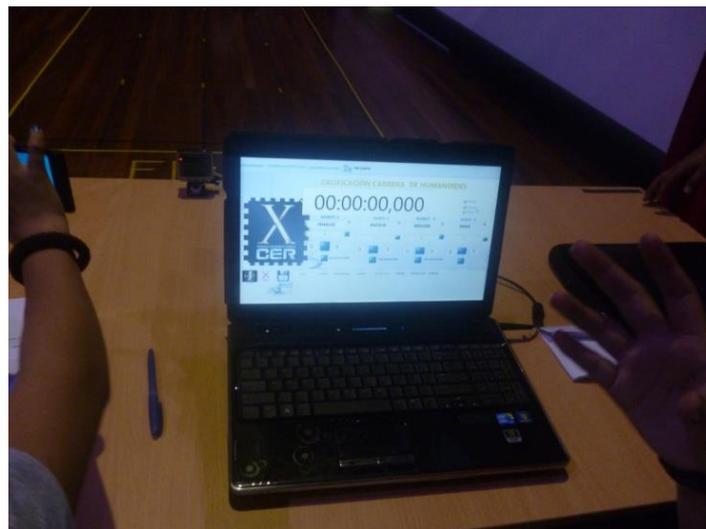


Figura 109. Aplicación carrera de humanoides  
Fuente: El autor

Además como se muestra en la figura 95 se pueden verificar las puntuaciones obtenidas de las diferentes categorías, las cuales forman parte de los resultados obtenidos en el trabajo presentado por el autor.

UBICACION	NOMBRE	UNIVERSIDAD	PUNTAJE
1	CHATOBOT	UNIVERSIDAD T+CNICA PARTICULAR DE LOJA	2
2	MINDSTORM EPN	EPN	32
3	LEGOBOT	UCUENCA	37
4	LEGOMIND-01	UCSG	37
5	UPSCUENCA	UNIVERSIDAD POLIT+CNICA SALESIANA CUENCA	41.5
6	LEGO_JONES	ESPOCH	42
7	LEGO UNACH	UNACH	47
8	LEGOBOT	UNIVERSIDAD POLIT+CNICA SALESIANA SEDE GUAYA	47
9	CHATOBOT	UNIVERSIDAD T+CNICA PARTICULAR DE LOJA	65

Figura 110. Puntuaciones obtenidas categoría Creatividad Lego  
Fuente: El autor

UBICACION	NOMBRE	UNIVERSIDAD	PUNTAJE
1	SNAME ESPOL	ESPOL	0
2	TITANIC	ESPOL	0
3	AQUAMAN	UNIVERSIDAD POLIT+CNICA SALESIANA SEDE GUAYA	0
4	TITANICBOT	STANFORD	0
5	MAVERICK	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL	0
6	ACUABOT	UNIVERSIDAD POLIT+CNICA SALESIANA CUENCA	0
7	LIBERTAD	UNACH	1
8	ACUAT	UNACH	2
9	AQUA TAZ	ESPOCH	3

FIGURA 111. Puntuaciones obtenidas categoría Robot Acuático  
fuente: El autor

De manera general se puede establecer que se cumplió con todo lo planteado en esta investigación ya que los resultados obtenidos fueron:

- La página web oficial del evento sirvió para mantener informados sobre el desarrollo del evento a todo el público y se encuentra disponible en <http://cer-unach.wix.com/roboticaunach2014>.

- La creación de una base de datos para la inscripción y posterior la calificación de los diferentes participantes fue de gran utilidad y los datos se mantuvieron siempre seguros, libre de vulnerabilidades al estar alojado en un servidor institucional([www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso)).
- Las aplicaciones diseñadas para las 21 categorías fueron útiles y de gran ayuda para los jurados.
- El proceso de calificación y verificación de puntuación inmediata fue nuevo en este evento y permitió que los participantes noten la transparencia que la Universidad Nacional de Chimborazo brindó para el evento.

## CAPITULO IV

### 4. DISCUSIÓN

La implementación de un nuevo sistema de calificación basado en tecnología vigente es un recurso acertado de esta propuesta, ya que si comparamos la utilización del mecanismo utilizado este año con los anteriores, el actual posee muchos beneficios y mejoras debido a que:

- Es más útil y estético utilizar
- Fácil de manejar
- Mejora los procesos de calificación
- Es más rápido, más confiable y menos susceptible a fallos.

Anteriormente se detalló cual era el funcionamiento del sistema de calificación implementado y en el transcurso del evento existieron algunas sugerencias de los participantes; los cuales manifestaban que deseaban conocer cuáles eran sus puntajes promedios de participación ya que el sistema presentado solo les permitía visualizar el promedio total.

Las sugerencias pueden implementarse para mejorar aún más el sistema de calificación, ya que la propuesta hoy presentada era mejorar un sistema anterior.

Finalmente se obtuvieron algunas dificultades para la utilización de las aplicaciones diseñadas debido a que existen personas tradicionalistas que al principio quisieron trabajar de la forma anterior y no utilizar esta propuesta.

## CAPITULO V

### 5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- El diseño e implementación de las aplicaciones de calificación en el Concurso Ecuatoriano de Robótica CER2014, mejoró los procesos de calificación al utilizar un sistema automático que genera las puntuaciones por competencia, logrando de esta manera utilizar equipos tecnológicos vigentes en la actualidad, dinamizar procesos y optimizar recursos humanos y temporales.
- Las calificaciones por parte de los jurados fueron transparentes logrando dar una buena imagen como sede la UNACH, debido a que los jueces podían subir las puntuaciones obtenidas por los participantes en ese instante y solo podían calificar una vez por robot logrando que de esta manera no exista manipulación de resultados posterior a la competición.
- Las puntuaciones obtenidas por los participantes así como su ubicación eran conocidas una vez que finalizaba cada competencia logrando de esta manera evitar cualquier tipo de rumores sobre manipulación de puntajes.
- La seguridad de los datos del sistema de calificación no colapso en ningún momento debido a que estratégicamente se colocó la base de datos sobre el servidor institucional de la Universidad Nacional de Chimborazo y este posee todas las seguridades pertinentes para evitar vulnerabilidades o accesos de personas ajenas a la administración.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Luego de haber realizado el sistema de aplicaciones para la calificación en el CER 2014 es necesario solicitar a los próximos organizadores, que para mejorar e implementar este sistema es profundamente necesario dar un límite de por lo menos una semana el cierre de inscripciones antes del evento.
- El objetivo de lo detallado es para que los organizadores tengan un mayor tiempo para conocer cuántos son los participantes por categoría e incluir ya los nombres de cada participante en las diferentes aplicaciones logrando de esta manera que la aplicación sea mucho más útil y fácil de manejarla.
- La reunión de las universidades un día antes del evento para realizar el proceso de llaves de competición se la debería realizar con un mayor tiempo para que una vez conocidas, el orden de participación de cada delegación y la forma de eliminación estas sean añadidas a su respectiva aplicación logrando de esta manera que la propuesta hoy presentada sea completa sin la necesidad de llevar un registro de las llaves establecidas previamente; es decir el objetivo es que para los próximos eventos el sistema de calificación sea de forma automática y solo a través de una interfaz programada previamente.

## **CAPITULO VI**

### **6. PROPUESTA**

#### **6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA**

Implementación de un sistema de calificación automático para guardar las puntuaciones parciales obtenidas por los participantes del concurso ecuatoriano de robótica.

#### **6.2 INTRODUCCIÓN**

Para el óptimo funcionamiento de las aplicaciones utilizadas en el Concurso Ecuatoriano de Robótica UNACH 2014 se requiere implementar un sistema de calificación automático para guardar las puntuaciones parciales obtenidas por los participantes.

Para lograr el objetivo principal se ingresará en este sistema el detalle de calificación de cada categoría en base al reglamento que cada una posee y a las tablas de puntuaciones establecidas.

#### **6.3 OBJETIVOS**

##### **6.3.1 General**

Implementar un sistema calificación automático para guardar puntuaciones parciales obtenidas por los participantes del concurso ecuatoriano de robótica.

##### **6.3.2 ESPECÍFICOS**

- Investigar conexión directa entre Labview y base de datos para migrar los datos automáticamente de forma segura.

- Mejorar el sistema de calificación utilizado en el CER 2014
- Realizar las pruebas de funcionamiento y el análisis de los resultados para determinar la eficiencia y seguridad de los datos obtenidos en la nuevo sistema de calificación.

#### **6.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA – TÉCNICA**

Para la implementación de un sistema de calificación automático para guardar las puntuaciones parciales obtenidas por los participantes del concurso ecuatoriano de robótica, se debe considerar diversos componentes que formaran parte en el desarrollo y ejecución, los cuales serán importantes en este diseño.

**BASE DE DATOS.** Será la parte más importante del sistema porque contendrá la información de todos los participantes así como también el detalle de calificación de cada categoría.

**LABVIEW Y MYSQL.** Permitirán migrar la información generada automáticamente desde labview a la base de datos , motivo por el cual es necesario conocer como realizar la conexión para que los datos no se pierdan en el transcurso de ejecución.

**SEGURIDADES.** Establecer seguridades en este sistema ya que si la conexión se realiza entre labview y la BD los datos pueden ser manipulados por cualquier persona; para esto se deberá establecer restricciones o claves de acceso al sistema propuesto.

## 6.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La Implementación de un sistema de calificación automático para guardar las puntuaciones parciales obtenidas por los participantes del concurso ecuatoriano de robótica permitirá mejorar el proceso de calificación ya que todos los participantes podrán conocer cuáles fueron las puntuaciones que los jueces asignaron a su prototipo; en la actualidad el sistema de calificación muestra solo el puntaje final obtenido.

El objetivo de esto es que los participantes pueda visualizar el puntaje asignado en base a las tablas de puntuación establecidas para que de esta manera puedan conocer en que parámetro de calificación no les fue muy bien y puedan mejorar su prototipo para las próximas participaciones.

## 6.6 DISEÑO ORGANIZACIONAL

En la siguiente figura 112. Se observa, el esquema organizacional de las personas que participaran en el desarrollo y la implementación de la propuesta.

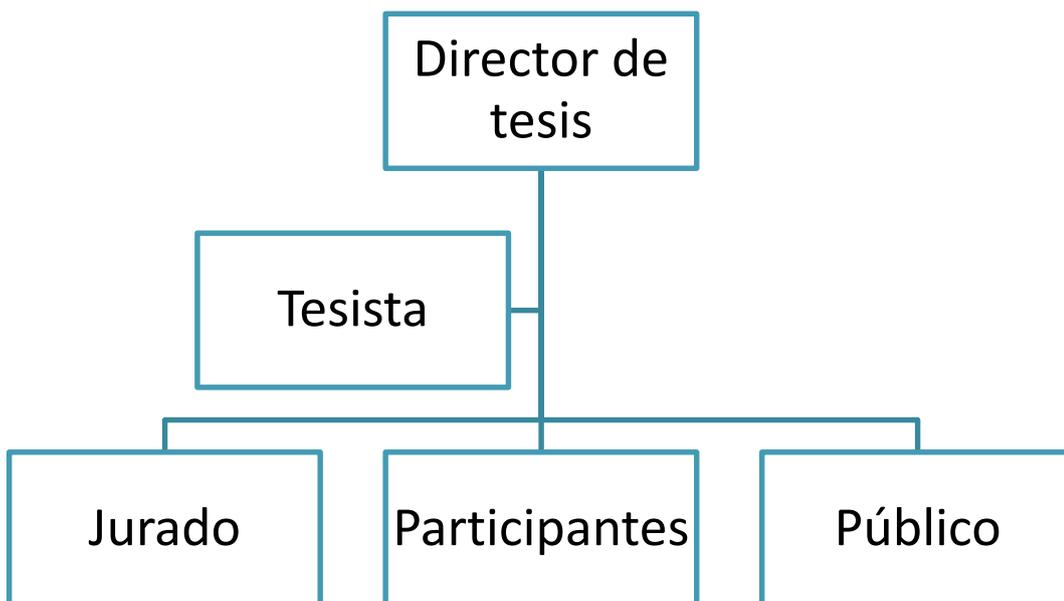


Figura 112. Diseño organizacional  
Fuente: el autor

## **6.7 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.**

Para el monitoreo y evaluación del funcionamiento del sistema se puede realizar las pruebas en los concursos internos de las instituciones de educación superior, para que después de corregir todos los errores presentados, este sistema pueda ser implementado en un concurso nacional.

Cada uno de los resultados obtenidos podrán ser considerados año tras año con la finalidad de que cada vez el sistema sea más automático y que de la misma forma como van mejorando los prototipos y categorías de competencia, vayan mejorando las aplicaciones que permite realizar el proceso de calificación.

La propuesta realizada permitirá mejorar el proceso de calificación mucho más que el presentado este año por la Universidad Nacional de Chimborazo.

## **CAPITULO VII**

### **7.BIBLIOGRAFÍA**

#### **7.1 LIBROS**

Holguín G. (2002)Curso básico de Labview 6i. Pereira: Paidos.

Gabriunas V. (1990)Apuntes de Electrónica. Cali: Universidad Distrital.

Garcia F.(2011) Video vigilancia CCTV usando videos IP. Buenos Aires: Vértice Books.

Roncancio h., Velasco. H. (2000) Una Introducción a Labview. Semana de Ingenio y Diseño. Cali: Universidad Distrital

#### **7.2 TESIS**

Laura, E. (2011). Red de vigilancia mediante cámaras IP para el mejoramiento de la seguridad en el Supermercado Express de la ciudad de Ambato. Memoria para optar al Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Ramos, A. (2012). Diseño e implementación de una interfaz multimedia interactiva basada en un servidor de video para un laboratorio remoto virtual. Memoria para optar al Título de de Bachiller en Ingeniería de las Telecomunicaciones.

Beltrán, C. (2011). Sistema de vigilancia en el tiempo real mediante cámaras IP, para el control de seguridad del Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional - Centro de Formación Industrial Ambato. Memoria para optar al Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Namucho, L. (2013). Diseño de un sistema de video-monitoreo IP para la sala de manufactura del centro de tecnologías Avanzadas de manufactura (CETAM).

Memoria para optar al Título de Ingeniero en Electrónica ,Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

### 7.3 PÁGINAS WEB

Espinosa, J.(2013) . ¿Cuántos tipos de páginas web?. [en línea]. Disponible en:  
< <http://www.disenio-web-el-salvador.com/tipos-de-paginas-web/>>.

Belon, J. (2013 ). ¿Cómo elegir servidor web? . [en línea]. Disponible en:  
<<http://www.slideshare.net/programadorphp/cmo-elegir-servidor-web>>.

Rodriguez, C.(2013) ¿Crear páginas con wix?. [en línea]. Disponible en:  
<<http://andresrod97.wix.com/wixdefinition#!untitled/zoom/c60z/image115r>>.

Reyna, B. (2013). ¿Qué es un gestor y cuáles son sus tipos?. [en línea]. Disponible en: <<http://brenyova.blogspot.com/2013/03/que-es-un-gestor-y-cuales-son-sus-tipos.html>>

Álvarez, M.(2011).¿Qué es un streaming?. [en línea]. Disponible en:  
< <http://www.desarrolloweb.com/articulos/482.php>>

N,N.(2012). *MYSQL y acceso a una base de datos.* [en línea]. Disponible en:  
< <http://idesweb.es/proyecto/proyecto-prac10-php-mysql-acceso-base-de-datos>>

Kasia, M. (2013). ¿Qué es un streaming?". [en línea]. Disponible en:  
<<https://www.udemy.com/blog/tutorial-de-xampp-como-usar-xampp-para-ejecutar-su-propio-servidor-web/>>

## CAPITULO VIII

### 8.ANEXOS

#### Anexo 1 código de la base de datos

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS `base`;  
USE `base`;  
  
CREATE TABLE `categoria` (  
  `id_categoria` char(2) NOT NULL,  
  `descripcion` varchar(45) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_categoria`)  
);  
  
CREATE TABLE `robot` (  
  `id_robot` varchar(10) NOT NULL,  
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,  
  `universidad` varchar(45) NOT NULL,  
  `cod_categoria` char(2) NOT NULL,  
  `puntaje` double NOT NULL,  
  `cod_representante` varchar(10) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_robot`),  
  FOREIGN KEY (`cod_categoria`) REFERENCES `categoria` (`id_categoria`),  
  FOREIGN KEY (`cod_representante`) REFERENCES `representante` (`id_representante`)  
);  
  
CREATE TABLE `integrante` (  
  `id_integrante` int(11) NOT NULL,  
  `cod_robot` varchar(10) NOT NULL,  
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,  
  `cod_materia` MEDIUMBLOB NOT NULL,  
  `narchivo` varchar(45) NOT NULL,  
  `tipo` varchar(45) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_integrante`,`cod_robot`),  
  FOREIGN KEY (`cod_robot`) REFERENCES `robot` (`id_robot`)  
);  
  
CREATE TABLE `juez` (  
  `id_juez` varchar(10) NOT NULL,  
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,  
  `password` varchar(15) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id_juez`)  
);  
  
CREATE TABLE `puntaje` (  
  `cod_juez` varchar(10) NOT NULL,  
  `cod_robot` varchar(10) NOT NULL,  
  `puntaje` double DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`cod_juez`,`cod_robot`),  
  FOREIGN KEY (`cod_juez`) REFERENCES `juez` (`id_juez`),
```

```
FOREIGN KEY (`cod_robot`) REFERENCES `robot` (`id_robot`)
);

CREATE TABLE `representante` (
  `id_representante` varchar(10) NOT NULL,
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `password` varchar(15) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_representante`)
);

CREATE TABLE `administrador` (
  `id_admin` varchar(10) NOT NULL,
  `nombre` varchar(100) NOT NULL,
  `password` varchar(15) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_admin`)
);

INSERT INTO `administrador` (`id_admin`, `nombre`, `password`) VALUES ('0604113845', 'JOSE
LUIS', '2807');
```

## Anexo 2 código index.php

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
    <link href="estilo.css" rel="stylesheet" type="text/css">
    <title>INGRESAR - Concurso de Robótica</title>
    <script type="text/javascript">
      function validar(formulario) {
        if(formulario.usuario.value.length===0) { //¿Tiene 0 caracteres?
          formulario.usuario.focus(); // Damos el foco al control
          alert('No ha ingresado su nombre (10 caracteres max)'); //Mostramos el mensaje
          return false; //devolvemos el foco
        }
        if(formulario.password.value.length===0) { //¿Tiene 0 caracteres?
          formulario.password.focus(); // Damos el foco al control
          alert('No ha ingresado su password (15 caracteres max)'); //Mostramos el mensaje
          return false; //devolvemos el foco
        }
        opciones = document.getElementsByName("tipo");
        var seleccionado=false;
        for(var i=0; i<opciones.length;i++)
        {
          if(opciones[i].checked){
            seleccionado=true;
            break; }
        }
        if(!seleccionado){alert('Seleccione un tipo de usuario');return false;}
      }
    </script>
  </head>
  <body>
    <!--<form action="c_registro.php" method="post" onsubmit="return validarForm(this);"-->
    <form action="login.php" method="POST" onsubmit=" return validar(this);">
      <p>Usuario: <input style="text-transform:uppercase" type="text" name="usuario"></p>
      <p>Contraseña: <input type="password" name="password"></p>
      <h3>Tipo de usuario:</h3>
      <input type="radio" name="tipo" value=1>Representante<br>
      <input type="radio" name="tipo" value=2>Administrador<br>
      <input type="radio" name="tipo" value=3>Jurado<br>
      <input type="submit" name="entrar" value="Ingresar">
    </form>
    <a href="listar_puntajes.php">REVISAR PUNTAJES</a>
    <?php
    // include 'conexion.php';
    // $objconexion= new conexion();
    // $objconexion->conectarBD();
    // echo "hola";
```

### Anexo 3 código conexión.php

```
<?php
class conexion {
    //put your code here
    private $servidor = "localhost"; //nombre del servidor
    private $nombreBD= "base"; //nombre de la base de datos
    private $nombreDeUsuario= "root"; //nombre del usuario
    private $contrasena= "12345"; //clave del usuario
    // Atributos modificados
    private $enlace; //Almacena el enlace con la base de datos una vez establecido
    private $resultado; //Alamcena el resultado obtenido por la consulta con la BD
    private $consulta; //llamada a los procedimientos almacenados Almacena la consulta
    realizada con el metodo consultaBD()

    public function __construct()    {
    }
    public function conectarBD()
    {
        $this->enlace      =mysql_connect($this->servidor,$this->nombreDeUsuario,$this-
        >contrasena);

        if($this->enlace){
            if (mysql_select_db($this->nombreBD,$this->enlace{
                //echo "Base de Datos seleccionada correctamente";}
            }
            else {
                echo"Error al seleccionar la base de datos";
                exit() }
        }
        public function consultarBD($sentenciaSQL)
        {
            $this->consulta=mysql_query($sentenciaSQL,$this->enlace) or die("Error en el: ".
            mysql_error());
        }
        /**obtenerResultado(); Devuelve los resultados de la Base de Datos
        public function obtenerResultado()
        {
            $this->resultado=mysql_fetch_array($this->consulta);//or die("Error en lo: "
            . mysql_error());
            return $this->resultado;
        } public function obtenerResultado2()
        {
            $this->resultado=mysql_fetch_array($this->consulta,MYSQL_ASSOC);//or die("Error en lo:
            " . mysql_error());
            return $this->resultado;
        }
        public function terminarConexion()
    }
```

```

    {
        mysql_close($this->enlace);
    }

    public function liberarConsulta()
    {
        mysql_free_result($this->consulta);
    }

    public function insertarRegistro($sentenciaSQL)
    {
        $this->consulta= mysql_query($sentenciaSQL,$this->enlace);// or die ("Datos incorrectos
o el registro ya existe.", header("refresh:1;url=puntajes.php"));
        if($this->consulta)
        {
            return 1;
        }
        Else
        {
            return 0;
        }
    }
};
/*
* To change this template, choose Tools | Templates
* and open the template in the editor.
*/
?>

```

#### Anexo 4. Código borrar base .php

```
<?php
require 'conexion.php';
$con = new conexion();
$con->conectarBD();
$sql1 = "DELETE FROM puntaje;";
$sql2 = "DELETE FROM juez;";
$sql3 = "DELETE FROM robot;";
$sql4 = "DELETE FROM integrante;";
$sql5 = "DELETE FROM representante;";
$sql6 = "DELETE FROM categoria;";
$con->insertarRegistro($sql1);
$con->insertarRegistro($sql2);
$con->insertarRegistro($sql3);
$con->insertarRegistro($sql4);
$con->insertarRegistro($sql5);
$con->insertarRegistro($sql6);
$con->terminarConexion();
header('Location:eliminar.php');
/*
 * To change this template, choose Tools | Templates
 * and open the template in the editor.
 */
?>
```

## Anexo 5. Modelo de encuesta realizada

**OBJETIVO:** La presente encuesta tiene por objetivo determinar la utilidad de el sistema de calificación implementado en el CER.

Es importante que responda con sinceridad. Lea atentamente cada una de las preguntas, revise las opciones y elija con una X la alternativa que usted considere real.

**NOMBRE:**-----

**UNIVERSIDAD:** -----

1. ¿Es usted participante del X concurso ecuatoriano de robótica?

SI		NO	
----	--	----	--

2. ¿Cuántos años ha participado en este evento?

1 AÑO		2 AÑOS O MAS	
-------	--	--------------	--

3. ¿El sistema de calificación utilizado por las sedes de los años anteriores ha sido?

BUENO		MALO		REGULAR	
-------	--	------	--	---------	--

4. ¿Está de acuerdo en que las calificaciones de las diferentes categorías sea manual?

SI		NO	
----	--	----	--

5. ¿Ha tenido usted algún inconveniente con la calificación asignada a su prototipo?

SI		NO	
----	--	----	--

6. ¿La transparencia por parte del jurado en las calificaciones ha sido ?

BUENO		MALO		REGULAR	
-------	--	------	--	---------	--

7. ¿Apoyaría usted que se implemente una nueva modalidad de calificación haciendo uso de tecnología existente?

SI		NO	
----	--	----	--

8. ¿ La combinación entre hardware y software permitirá dar una mejor presentación en el formato de calificación?

SI		NO	
----	--	----	--

9. ¿La Universidad Nacional de Chimborazo sede del X CER ha implementado un nuevo sistema de calificación a través de aplicaciones, pudo usted visualizarlas?

SI		NO	
----	--	----	--

10. ¿El sistema implementado mejoró los procesos de calificación en comparación con los años anteriores?

SI		NO	
----	--	----	--

11. ¿Las calificaciones impuestas por el jurado han sido transparentes para los participantes?

SI		NO	
----	--	----	--

12. ¿Se siente satisfecho con las puntuaciones asignadas por los jurados a su prototipo?

SI		NO	
----	--	----	--

13. ¿Al estar el sistema de calificaciones sobre la plataforma de un servidor institucional los datos se mantendrán?

SEGUROS		POCO SEGUROS		INSEGUROS	
---------	--	--------------	--	-----------	--

14. ¿Conocer los resultados inmediatamente después de cada participación a través de la dirección [www.unach.edu.ec/concurso](http://www.unach.edu.ec/concurso) es un recurso?

BUENO		MALO		REGULAR	
-------	--	------	--	---------	--

15. Para los próximos eventos sería conveniente que las universidades sedes implementen un sistema de calificación en base a este .

SI		NO	
----	--	----	--

## Anexo 6.modelo de la base de datos

Facebook x Inicio - UNACH x INGRESAR - CER x LISTADO DE PI x normas apa pa x Citar recursos x Uso de normas x emasf.webcind x ULL : La lista de ref x

www.unach.edu.ec/concurso/

Cédula:

Contraseña:

Ingresar

[REVISAR PUNTAJES](#)

El representante de cada Universidad solicitará su clave de acceso para la inscripción a los organizadores.

**X**  
CONCURSO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS  
**CER**

Unach 2014

Cer Unach Electrónica Telecomunicaciones

## Anexo7. Pantalla puntuación final

PUNTAJÓN FINAL | DESARROLLO DE CALIFICACION | REGLAMENTO DE AYUDA | [Inicio](#)



### CATEGORIA BAILARIN AVANZADO

<http://>

Cédula:

Contraseña:

El representante de cada Universidad solicitará su clave de acceso para la inscripción a los organizadores.

## Anexo8. Pantalla reglamento de ayuda

PUNTAJACIÓN FINAL | DESARROLLO DE CALIFICACION | REGLAMENTO DE AYUDA



### REGLAMENTO CER 2014

CONCURSO ECUATORIANO DE ROBÓTICA CER 2014  
REGLAMENTO PARA LA CATEGORIA "ROBOT BAILARIN"

CAPITULO 1: DE LAS DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1.1

La categoría robot bailarín ha sido dividido en dos subcategorías: Robot bailarín básico y Robot bailarín avanzado.

Artículo 1.2

En la categoría robot bailarín básico se permitirá únicamente el uso de robots bípedos construidos por los participantes. Al hablar de construidos hace referencia a la construcción del sistema electrónico, mecánico y al algoritmo para el movimiento.

Artículo 1.3

En la categoría robot bailarín avanzado únicamente se permitirá el uso

### Anexo9. Pantalla desarrollo de calificación

PUNTAJACIÓN FINAL | DESARROLLO DE CALIFICACION | REGLAMENTO DE AYUDA

**TIEMPO DE BAILE**  
00:00:02,9  
● Iniciar ● Detener ● Reset

**CALIFICACIÓN CATEGORIA BAILARIN AVANZADO**

CALIFICANDO ROBOT  
ESPOCH

**TOTAL**  
0

**DETALLE CALIFICACION**

		PUNTAJE MÁXIMO
CUMPLIMIENTO DE TAREA. RITMO Y MOVIMIENTO DE ACUERDO A LA MÚSICA	0,0	50
CREATIVIDAD (ESCENOGRAFIA, VESTIMENTA)	0,0	20
SINCRONIZACIÓN	0,0	30

**CALIFICACIÓN DEL CONCURSO**

CONCURSO ECUATORIANO DE ROBOTICA

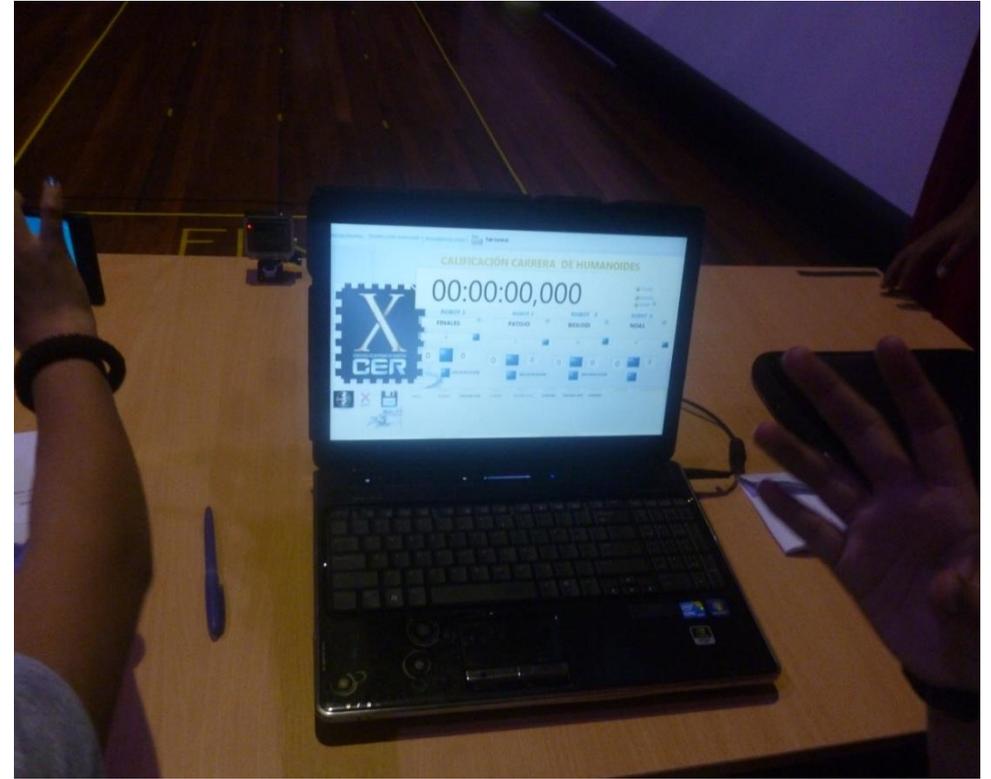


BORRAR

## Anexo 10. Evidencias dentro del cer







**Anexo 11.** Circuitos de sensores implementados en las categorías seguidores de línea, destreza, laberinto , carrera de humanoides, robot acuático.

