	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/623

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):
NOMBRE(S): EDNA ROCÍO **APELLIDOS:** MELÉNDEZ MURIEL
NOMBRE(S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:
NOMBRE(S): JHAN PIERO **APELLIDOS:** ROJAS SUAREZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION DE LA CANCHA DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, CON ACONDICIONAMIENTO DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS, PROMOVRIENDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE

RESUMEN

El trabajo trata acerca de, una propuesta para el mejoramiento, construcción y adecuación de la cancha de futbol de la Universidad Francisco De Paula Santander, con acondicionamiento de paneles solares fotovoltaicos, promoviendo el desarrollo sostenible. Para ello, se Analiza el levantamiento topográfico para verificar las medidas de la cancha y sobre este remodelar las graderías, camerinos y convertir las zonas aledañas a la cancha en una mini pista de atletismo. Seguido de, analizar los estudios de suelo, para verificar la capacidad portante del suelo, al agregar la cubierta metálica en la zona de graderías. Para finalmente, determinar la instalación y estudios adecuados para el manejo de los paneles solares que estarán ubicados sobre la cubierta de las graderías en su etapa de planeación de diseño. El tipo de investigación en que se basa este proyecto es descriptivo. La población objeto que se verá afectada por la relación del proyecto corresponde a toda la comunidad universitaria, incluye administrativos y estudiantes. Y para la selección de la muestra representativa se tomó en cuenta a los jóvenes deportistas especialmente los estudiantes que practican el deporte de Futbol.

PALABRAS CLAVE: Fútbol, cancha, construcción, adecuación, graderías, topografía.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 623 **PLANOS:** _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION DE LA
CANCHA DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER,
CON ACONDICIONAMIENTO DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS,
PROMOVIENDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE

EDNA ROCÍO MELÉNDEZ MURIEL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO, CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION DE LA
CANCHA DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER,
CON ACONDICIONAMIENTO DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS,
PROMOVIENDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE

EDNA ROCÍO MELÉNDEZ MURIEL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

JHAN PIERO ROJAS SUAREZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 18 DE FEBRERO DE 2019 HORA: 2:30 p. m.

LUGAR: FU101 – EDIFICIO FUNDADORES - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO, CONSTRUCCION Y ADECUACION DE LA CANCHA DE FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, CON ACONDICIONAMIENTO DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS, PROMOVRIENDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE".

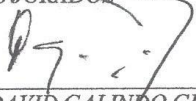
JURADOS: ING. PEDRO DAVID GALINDO GUTIERREZ
ING. FERNANDO JAIMES TARAZONA

DIRECTOR: INGENIERO JHAN PIERO ROJAS SUAREZ.

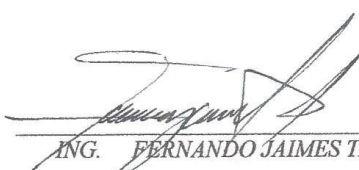
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
EDNA ROCIO MELENDEZ MURIEL	1111822	3,7	TRES, SIETE

APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS



ING. PEDRO DAVID GALINDO GUTIERREZ



ING. FERNANDO JAIMES TARAZONA

Vo. Bo.



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Contenido

	pág.
Introducción	36
1. Problema	38
1.1 Título	38
1.2 Planteamiento del Problema	38
1.3 Formulación del Problema	40
1.4 Justificación de la Investigación	40
1.5 Objetivos	42
1.5.1 Objetivo general	42
1.5.2 Objetivos específicos	42
1.6 Alcances y limitaciones	43
1.6.1 Alcances	43
1.6.2 Limitaciones	43
1.6.3 Delimitaciones	44
1.6.3.1 Espacial	44
1.6.3.2 Temporal	44
1.6.3.3 Conceptual	44
2. Marco Referencial	45
2.1 Antecedentes	45
2.1.1 Nacionales	45
2.1.2 Regional	45
2.2 Marco Teórico	46

2.2.1	Importancia del estudio de suelos	46
2.2.2	Diseños Arquitectónicos de infraestructuras deportivas	48
2.2.3	Sistema de riego	50
2.2.3.1	Métodos de riego	51
2.2.3.3	Frecuencia	52
2.2.3.4	Volumen de riego	52
2.2.3.5	Diseño agronómico	53
2.2.4	Sistema de drenajes	53
2.2.5	Diseño eléctrico con paneles solares	54
2.2.5.1	Conversión de luz solar en energía eléctrica	54
2.2.5.2	Ventajas	61
2.2.6	Diseño estructural cubiertas metálicas	62
2.2.6.1	Cerchas	63
2.2.6.2	Arriostramientos	63
2.2.7	Zonas de poliuretano y tartán	63
2.3	Marco Conceptual	64
2.4	Marco Legal	67
3.	Marco Metodológico	73
3.1	Tipo de Investigación	73
3.2	Población y Muestra	73
3.2.1	Población	73
3.2.2	Muestra	73
3.3	Hipótesis	73

3.4 Fases de la Investigación	74
3.4.1 Levantamiento topográfico	74
3.4.2 Estudios - ensayos de suelo	74
3.4.3 Diseño de zonas en poliuretano y tartán	75
3.4.4 Planteamiento de diseño arquitectónico	75
3.4.5 Planteamiento de diseño de riego y drenaje	76
3.4.6 Adecuación iluminación de la cancha	76
3.4.6.1 Viabilidad de utilización de paneles solares	76
4. Administración del Proyecto	78
4.1 Recursos Humanos	78
4.2 Recursos Institucionales	78
4.3 Recursos Financieros	79
5. Diseño Arquitectónico Cancha de Fútbol Universidad Francisco de Paula Santander	81
5.1 Camerinos	83
5.1.1 Zona de reuniones	84
5.1.2 Zona de recuperación	85
5.1.3 Zona de baños y duchas	85
5.1.4 Zona de calentamiento	86
5.2 Cubierta Metalica	87
5.3 Complementos	87
6. Topografía Cancha de Fútbol Universidad Francisco de Paula Santander	90
7. Estudio Geotecnico	91
7.1 Información Preliminar	91

7.1.1	Objetivo de estudio	91
7.1.2	Localización geográfica y características geológicas de la zona	91
7.2	Exploracion y Muestreo del Subsuelo	92
7.3	Ensayos de Campo	92
7.3.1	Ensayo permeabilidad	92
7.4	Ensayos de Laboratorio	93
7.4.1	Humedad natural	93
7.4.1.1	Procedimiento	93
7.4.2	Granulometría	94
7.4.2.1	Procedimiento	94
7.4.2.2	Clasificación AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Official)	95
7.4.3	Corte directo	98
7.4.3.1	Procedimiento	98
7.4.4	Análisis de suelo agrícola	99
7.5	Análisis de Resultados	100
7.5.1	Resultados ensayo permeabilidad	100
7.5.2	Resultados ensayo de humedad natural	101
7.5.3	Resultados ensayo granulometría	103
7.5.4	Resultados ensayo corte directo	108
7.5.5	Medidas de nivel freático	109
7.5.6	Resultados análisis de suelo agrícola	109
7.6	Resistencia Mecanica del Suelo	109

7.6.1 Capacidad de soporte admisible	109
7.6.2 Asentamientos	115
8. Planteamiento Diseño de Drenaje y de Riego	124
8.1 Diseño Sistema de Drenaje	124
8.1.1 Diseño de distribución	124
8.1.2 Diseño de drenes	127
8.1.3 Análisis general	128
8.1.4 Diseño constructivo	147
8.1.5 Cajas de inspección	148
8.1.6 Tanque de almacenamiento subterráneo	148
8.2 Diseño Sistema de Riego	149
8.2.1 Calculo de perdidas por fricción	152
8.2.2 Caudal de diseño	154
8.2.3 Modelación con software EPANET	154
8.2.3.1 Nodos	155
8.2.3.2 Tuberías	156
8.2.3.3 Bombas	159
8.2.3.4 Modelación	159
8.2.3 Resultados de datos	160
8.2.4 Análisis de datos	161
8.2.4.1 Pendiente (Sw)	161
8.2.4.2 Presión estática inicial (PEi)	161
8.2.4.3 Presión estática final (PEf)	162

8.2.4.4 Presión dinámica inicial y final (P. Di y P. Df)	162
8.2.4.5 Cota piezometrica inicial	162
8.2.4.6 Cota piezometrica final	162
8.2.4.7 Diámetro y RDE	163
8.2.4.8 Velocidad	163
8.2.4.9 Sobrepresión – golpe de ariete	163
8.2.4.10 Presión dinámica	164
8.2.4.11 Presión critica	164
8.2.4.12 Presión de diseño	164
8.2.5 Equipo de bombeo recomendado	166
9. Diseño Estructural de Cubierta Metálica	167
9.1 Carga Viva	168
9.2 Carga Muerta	168
9.3 Calculo de Fuerzas de Viento	169
9.3.1 Carga de viento de diseño minima	169
9.3.1.1 Sistema principal resistente a cargas de viento (SPRFV)	169
9.3.1.2 Componentes y revestimientos	169
9.4 Método 2 – Procedimiento Analítico	170
9.4.1 Alcance	170
9.4.2 Velocidad del viento	170
9.4.3 Factor de dirección de viento	171
9.5 Factor de Importancia	171
9.5.1 Coeficiente de importancia	172

9.5.1.1 Grupo de uso	172
9.6 Categoría de Exposición	175
9.6.1 Exposición	175
9.6.1.1 Categorías de rugosidad de terreno	175
9.6.1.2 Categorías de exposición. Exposición B	176
9.6.2 Coeficiente de exposición de presión por velocidad	177
9.7 Factor Topográfico	178
9.7.1 Efecto topográficos	178
9.7.1.1 Aumento de velocidad sobre colinas o escarpes	178
9.7.1.2 Factor topográfico	179
9.8 Factor Efecto Ráfaga (G O Gf)	184
9.8.1 Periodo fundamental de la edificación	184
9.8.2 Estructuras rígidas	186
9.9 Clasificación del Cerramiento	186
9.9.1 Definiciones	186
9.10 Coeficientes de Presión y Fuerza	187
9.10.1 Coeficiente de presión interna	187
9.10.2 Coeficientes de presión externa	187
9.11 Presión de Viento	188
9.11.1 Cargas de viento de diseño en edificios abiertos con cubiertas a una, dos aguas y en artesa	188
9.12.1.1 Elementos de revestimiento y componentes	189
9.11.2 Presión por velocidad	189

9.12 Área Efectiva del Viento	191
9.13 Áreas Aferentes	198
9.14 Cargas Totales para las Cerchas	198
9.15 Modelación de la Estructura – Cubierta Metálica	205
9.15.1 Materiales y secciones empleadas en la modelación	206
9.15.2 Combinaciones de carga	207
9.16 Diseño de Acero para Columnas – Cubierta Metálica	210
9.17 Anclajes	215
9.17.1 Requisitos de diseño	216
9.17.2 Provisiones generales	216
9.17.3 Cargas y combinaciones de carga	216
9.17.4 Bases para el diseño	216
9.18 Diseño Estructural Cimentación Columnas en Concreto – Soporte de Estructura Metálica	217
9.18.1 Análisis de cimentación	218
9.18.1.1 Dimensionamiento de zapata	219
9.18.1.2 Dimensiones requeridas	219
9.18.1.3 Dimensiones adoptadas	219
9.18.1.4 Excentricidades	220
9.18.1.5 Presiones de servicio	220
9.18.1.6 Fuerzas y presiones de diseño	220
9.18.1.7 Presiones de diseño	221
9.18.1.8 Dimensionamiento por punzonamiento	221

9.18.1.9 Dimensionamiento por cortante unidireccional	222
9.18.1.10 Altura de la zapata	223
9.18.1.11 Revisión por aplastamiento	223
9.18.1.12 Longitud de desarrollo de la columna	224
9.18.1.13 Diseño a flexión	224
9.18.1.14 Refuerzo paralelo A L(As1)	224
9.18.1.15 Cuantía de diseño	225
9.18.1.16 Longitud de desarrollo	225
9.18.1.17 Detalle final	226
10. Diseño Estructural de los Camerinos de Equipo de Futbol	227
10.1 Carga Viva y Muerta	227
10.1.1 Carga viva	227
10.1.1.1 Cargas vivas requeridas	227
10.1.2 Carga muerta	229
10.1.2.1 Definición	229
10.2 Predimensionamiento de Viga y Columna	229
10.2.1 Dimensionamiento de viga	229
10.2.1.1 Elementos reforzados en una dirección (no pre-esforzados)	229
10.2.2 Predimensionamiento de columna	231
10.3.2 Método de la fuerza horizontal equivalente	232
10.3.2.1 General	232
10.3.2.2 Movimientos sísmicos de diseño	234
10.3.2.3 Tipos de perfil de suelo	235

10.3.2.4 Coeficiente de importancia	238
10.3.2.5 Espectro de diseño	239
10.3.2.6 Periodo fundamental de la edificación	240
10.3.2.7 Fuerzas sísmicas horizontales equivalentes	242
10.4 Centro de Masa de la Estructura	243
10.5 Centro de Rigidez de Piso	244
10.5.1 Rigidez de la estructura y sus elementos	244
10.6 Derivas	247
10.6.1 Definición de deriva	247
10.6.1.1 Necesidad de controlar la deriva	247
10.7 Torsión de Piso	249
10.7.1 Torsión accidental	249
10.8 Fuerza Sísmica Reducida	255
10.8.1 Procedimiento de diseño	255
10.8.2 Reducción del valor de r para estructuras irregulares y con ausencia de redundancia	256
10.8.2.1 Configuración en planta	256
10.8.2.2 Ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica	256
10.9 Modelación de la Estructura – Camerinos de Futbol	262
10.9.2 Combinaciones de carga	263
10.10 Diseño Acero para Vigas de Cubierta y de Cimentación	266
10.11 Análisis y Diseño Acero de Columna	276
10.11.1 Diseño de sección	277

10.11.2 Análisis general	279
10.12 Diseño Estructural Cimentación	289
10.12.1 Cimentación cuarto de fútbol izquierdo	289
10.12.2 Cimentación cuarto de futbol-derecho	290
10.13 Diseño Placa Maciza	299
10.13.1 Revisión por cortante para cada panel	305
11. Diseño Pista en Poliuretano de Dos Carriles	309
11. 1 Base Granular	309
11. 2 Sub-Base Granular	310
11. 3 Instalación de Base Asfáltica	310
11.4 Capa Base Primaria	311
11.5 Capa Cristales de Caucho	311
11.6 Capa Resina en Poliuretano	311
12. Paneles Solares	313
12.1 Posición de los paneles solares	314
12.2 Sistema de Anclaje de Paneles Solares	314
13. Cronograma del Proyecto	315
14. Presupuesto General del Proyecto	316
14.1 Precios unitarios	321
14.2 Lista de Materiales	321
14.3 Lista Mano de obra	324
14.4 Lista Equipos	325
14.5 Calculo A.I.U	326

15. Especificaciones Técnicas	329
15.1 Localización y Replanteo	329
15.2 Descapote y Limpieza	331
15.3 Desmonte y colocación de capa de césped	332
15. 4 Movimiento de Tierras	334
15.4.1 Excavación mecánica	334
15.4.2 Excavación manual	335
15.4.3 Retiro de material sobrante	337
15.4.4 Nivelación de terreno para zonas verdes	338
15.5 Estructura Drenaje	340
15.5.1 Zanjas manuales para sistema de filtros	340
15.5.2 Geotextil para filtros	341
15.5.3 Tubería recolección de aguas D = 4"	342
15.5.4 Tubería recolección de Aguas D = 10"	344
15.5.5 Tubería Recolección de Aguas D = 12"	345
15.5.6 Material de relleno filtrante grava gruesa 2" e= 0.20 m	347
15.5.7 Material de relleno filtrante grava fina 1.2 cm e= 0.15 m	349
15.5.8 Material de Relleno e= 10 m	351
15.6. Estructura de Riego	352
15.6.1 Tubería de Riego D = 1"	352
15.6.2 Tubería de Riego D = 2"	353
15.6.3 Tubería de riego D = 3"	354
15.6.4 Tubería de Riego D = 1 1/4"	355

15.6.5 Tubería de Riego D = 1 1/2"	356
15.6.6 Electrobomba superficial caracol, 6 caballos de fuerza	357
15.7 Programador de Riego	358
15.7.1 Válvula eléctrica 2" (50x60) línea/ángulo + válvula de corte incluye accesorios	358
15.7.2 Programador ESP-ME 4 estaciones, incluye accesorios	359
15.7.3 Aspersor sectorial y de círculo completo 8005 con varilla emergente incluye accesorios	360
15.8 Cubierta Metalica	360
15.8.1 Acero Varilla 7/8" Fy = 420 mpa	360
15.8.2 Zapata concéntrica 2.0 x 2.0 m	362
15.8.3 Concreto de saneamiento para zapatas e = 0.05 m	363
15.8.4 Acero Varilla 1" Fy = 420 mpa	364
15.8.5 Acero Varilla 1/2" Fy = 420 mpa	366
15.8.6 Columna rectangular 1.0X0.60 m	368
15.8.7 Columna rectangular 0.80X0.60 m	369
15.8.8 Columna rectangular 0.60X0.60 m	370
15.9 Estructura Metalica	371
15.9.1 Viga Celosía 1.50*10m	371
15.9.2 Correa metálica calibre 50, e = 0.02 m	372
15.9.3 Riostra Perfil estructural Negro y Galvanizado ASTM A500 (NTC 4526) para cerchas, diagonales – Colmena	373
15.10 Cubierta	374

15.10.1 Teja Eterboard	374
15.11 Estructura Cable Tensor	376
15.11.1 Cable Tensor 3/4"	376
15.12 Anclaje Cubierta-Columna	377
15.13 Estructura Camerinos	377
15.13.1 Acero varilla 5/8" para zapatas $F_y = 420$ mpa	377
15.13.2 Concreto para zapatas 1.20x1.20 m $F_c = 21$ mpa	379
15.13.3 Concreto de saneamiento $e = 0.05$ m para zapatas	380
15.13.4 Concreto para Viga de Cimentación de 0.30x0.30 m	381
15.13.5 Acero VARILLA 1/2" para viga cimentación $F_y = 420$ mpa	382
15.13.6 Concreto para columna cuadrada 0.30x0.30 m	384
15.13.7 Acero Varilla 3/4" para columnas $F_y = 420$ mpa	385
15.13.8 Concreto para viga cubierta 30x30 cm	386
15.13.9 Acero varilla 1/2" para viga cubierta $F_y = 420$ mpa	387
15.13.10 Acero Varilla 5/8" para viga Cubierta $F_y = 420$ mpa	389
15.13.11 Acero varilla 3/4" para viga cubierta $F_y = 420$ mpa	391
15.13.12 Acero varilla 7/8" para viga cubierta $F_y = 420$ mpa	392
15.13.13 Concreto para placa maciza $h = 0.15$ m, $F_c = 21$ mpa	394
15.13.14 Acero Varilla 5/8" para Placa maciza $F_y = 420$ mpa	395
15.13.15 Concreto para columneta 0.15x0.15 m $F_c = 21$ mpa	397
15.13.16 Acero varilla 1/2" para columneta $F_y = 420$ mpa	398
15.13.17 Asientos en concreto para piscina de relajación	399
15.13.18 Acero varilla 3/8" para estribos	400

15.14 Instalaciones Sanitarias	402
15.14.1 Acometida interna de aguas negras PVC 6"	402
15.14.2 Caja de inspección 0.60*0.60*0.60	404
15.14.3 Salida de aguas negras PVC 4"	404
15.14.4 Salida de aguas negras PVC 6"	406
15.14.5 Tubería de ventilación PVC 2"	406
15.15 Instalación de Aguas Lluvias	408
15.15.1 Bajante de aguas Lluvias D = 3"	408
15.15.2 Canaleta Amazonas PAVCO 3 m	409
15.16 Instalaciones Hidraulicas	410
15.16.1 Acometida PVC 1/2"	410
15.16.2 Salidas de agua potable PVC 1/22	413
15.16.3 Grival válvula bola 1/2" Agua manija larga	413
15.17 Mamposteria	414
15.17.1 Muros a la vista 2 caras e = 0.12	414
15.17.2 Pañete liso mortero (1:4) para muros interiores y exteriores	415
15.17.3 Pañete bajo placa	416
15. 17.4 Guarbaescobas en gres	417
15.18 Bases y Pisos	419
15.18.1 Antepiso con Malla Electrosoldada e = 0.05	419
15.18.2 Apoyos o realce bajo mueble	420
16. Carpintería Metálica	421
16.1 Puerta Metálica	421

16.1 Ventana Metálica von Vidrio fijo 0.40x6.20 m	422
17. Mueble en Madera	424
17.1 Mueble madera Olmo Pardo Rh h =2.0m	424
18. Enchape	425
18.1 Cerámica Piso	425
18.2 Cerámica para Pared de Baño y Duchas	425
18.3 Cerámica piso Ducha	426
18.4 Cerámica para Piscina	427
19. Pintura	428
19.1 Estuco	428
19.2 Pintura para Paredes Interna y Externa	429
20. Impermeabilizante	431
20.1 Manto Asfaltico 3 mm Unidad de Medida: M2	431
21. Aparatos Sanitarios	433
21.1 Lavamanos	433
21.2 Sanitario	435
21.3 Ducha Grival	437
21.4 Jaboneras	439
21.5 Mueble Madera Olmo Pardo Rh	439
22. Vidrios	440
22.1 Pared en Vidrio para Zona de Relajación	440
23. Exteriores	441
23.1 Circuitos Biosaludable Barras Paralelas	441

23.2 Circuitos Biosaludables Ascensor Doble de Pesas Sentado	441
23.3 Circuitos Biosaludables Pony	441
23. 4asientos	442
24. Cubierta Metalica	443
24.1 Estructura Metálica 6.0X2.0 m Incluye Accesorios	443
24.2 Teja Policarbonato Lisa Color Blanco e = 5 mm	443
25. Pista Atletica	444
25.1 Relleno de Base Granular e = 0.20 m	444
25.2 Relleno Sub-Base Granular e=0.15 m	444
26. Carpeta Asfaltica y Varios	446
26.1 Pavimento en Concreto Asfáltico. E=4 cm	446
26.2 Imprimación	446
26.3 Capa Mezcla Resina con Caucho e = 4 cm	447
26.4 Capa Cristales de Caucho e = 4 cm	447
26.5 Aplicación de Resina Poliuretano e = 4 mm	447
26.6 Señalización	448
27. Complementos	449
27.1 Cerramiento Cancha UFPS	449
27.2 Muro Bajo h = 1.0 m	449
27.3 Zonas Duras en Concreto	449
27.4 Pintura para Barandas Color Gris	449
27.5 Pintura para Graderías Blanca	449
27.6 Pintura para Graderías Roja	450

28. Conclusiones	451
29. Recomendaciones	454
Referencias Bibliográficas	456
Anexos	463