



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

CARRERA:

Ingeniería en Administración de Proyectos de Construcción

TÍTULO:

**Plan De Mantenimiento Preventivo Para El Estadio Modelo Alberto
Spencer De Guayaquil**

AUTORA:

Triviño Carvajal, Kerly Indira

IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO:

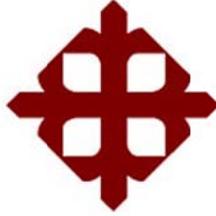
Ingeniería En Administración De Proyectos De Construcción

TUTOR:

Arq. Mora Alvarado, Enrique

**Guayaquil, Ecuador
2015**





**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA:

Ingeniería en Administración de Proyectos de Construcción

TÍTULO:

**Plan de Mantenimiento Preventivo para el Estadio Modelo Alberto
Spencer de Guayaquil**

AUTORA:

Triviño Carvajal, Kerly Indira

IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO:

Ingeniería En Administración De Proyectos De Construcción

TUTOR:

Arq. Mora Alvarado, Enrique

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Kerly Indira, Triviño Carvajal**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniería en Administración de Proyectos de Construcción**.

TUTOR

Arq. Enrique Mora Alvarado

REVISORES

Arq. Carlos Castro

Arq. Andrés Donoso

Arq. Jorge Ordoñez

DIRECTOR DE LA CARRERA

Arq. Florencio Compte

Guayaquil, a los 20 días del mes de mayo del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Kerly Indira Triviño Carvajal

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Plan de Mantenimiento preventivo para el Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil** previa a la obtención del Título de **Ingeniera en Administración de Proyectos de Construcción**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 20 días del mes de mayo del año 2015

LA AUTORA

Kerly Indira Triviño Carvajal



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

AUTORIZACIÓN

Yo, Kerly Indira Triviño Carvajal

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Plan de mantenimiento preventivo para el Estadio Alberto Spencer de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 días del mes de mayo del año 2015

LA AUTORA:

Kerly Indira Triviño Carvajal

AGRADECIMIENTO

A Dios quien guía el destino de mi vida.

A mi familia por su apoyo constante e incondicional y especialmente a mi mamá y hermanas que sin su esfuerzo, dedicación y coraje este camino hubiera sido mucho mas difícil de recorrer.

A mi asesora de tesis, Arq. Rosa Edith Rada, sus conocimientos, dedicación, orientación, motivación y paciencia han sido fundametales para mi formación.

A mis amigas por estar ahí siempre.

KERLY TRIVIÑO CARVAJAL

DEDICATORIA

A mi familia.

KERLY TRIVIÑO CARVAJAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

ARQ. ENRIQUE MORA A.
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

ARQ. CARLOS CASTRO M.
OPONENTE

ARQ. ANDRÉS DONOSO
EVALUADOR 1

ARQ. JORGE ORDOÑEZ
EVALUADOR 2



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

CALIFICACIÓN

**Arq. Mora Alvarado, Enrique
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR**

ÍNDICE GENERAL

1. FUNDAMENTOS GENERALES DEL PROYECTO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Justificación del tema.....	8
1.4. Objetivos	10
1.4.1. Objetivo general	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5. Alcance y limitaciones.....	10
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Tipos de mantenimiento	12
2.1.1. Mantenimiento correctivo	13
2.1.2. Mantenimiento preventivo	14
2.1.3. Mantenimiento predictivo	15
2.2. Mantenimiento en edificaciones.....	15
2.3. Técnicas organizativas de mantenimiento	16
2.3.1. Mantenimiento centrado en la confiabilidad	17
2.3.2. Mantenimiento productivo total	21
3. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EDIFICACIÓN	26
3.1. Situación actual y análisis de la edificación	26

3.2.	Situación actual de los equipos.....	42
3.3.	Actividades de mantenimiento realizadas actualmente	48
3.4.	Patologías presentes en la edificación.....	51
3.5.	Análisis actual de gastos de mantenimiento.....	52
4.	PLAN DE MANTENIMIENTO	57
4.1.	Descripción del plan mantenimiento	57
4.2.	Diseño del plan de mantenimiento.....	59
4.2.1.	Primera Etapa	59
4.2.2.	Segunda Etapa.....	61
4.3.	Cronogramas	63
5.	CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES.....	65
5.1.	Conclusiones	65
5.2.	Recomendaciones	67
	BIBLIOGRAFÍA.....	69
	ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución del mantenimiento durante el siglo XX.....	12
Tabla 2: Tendencias en la gestión de mantenimiento	17
Tabla 3: Doce etapas de un programa TPM.....	24
Tabla 4: Ficha Levantamiento de pesas	27
Tabla 5: Ficha Levantamiento de pesas	28
Tabla 6: Ficha Cancha de fútbol.....	29
Tabla 7: Ficha Residencia deportiva	30
Tabla 8: Ficha Dispensario Médico	31
Tabla 9: Ficha Camerinos	32
Tabla 10: Ficha Camerinos	33
Tabla 11: Ficha Palco presidencias y cabinas de prensa	34
Tabla 12: Ficha Palco presidencias y cabinas de prensa	35
Tabla 13: Ficha graderíos.....	36
Tabla 14: Ficha graderíos.....	37
Tabla 15A: Descripción Baño Norte.....	38
Tabla 16: Descripción Baño Norte.....	39
Tabla 17: Descripción Baño entrada principal	39
Tabla 18: Descripción Baño puerta 2.....	40
Tabla 19: Equipos Escuela de billar	42
Tabla 20: Equipos Cabinas de prensa.....	43

Tabla 21: Equipos Residencia "Rafael Guerrero Valenzuela"	44
Tabla 22: Equipos cuarto de bombas	45
Tabla 23: Equipos Departamento médico.....	46
Tabla 24: Equipos Escuela Levantamiento de pesas.....	46
Tabla 25: Equipos palco presidencial.....	47
Tabla 26: Equipos administración.....	47
Tabla 27: Equipos Sala Vip.....	47
Tabla 28: Cortadoras de césped.....	47
Tabla 29: Resumen de equipos.....	47
Tabla 30: Actividades realizadas semanalmente.....	49
Tabla 31: Matriz de lesiones de la edificación	51
Tabla 32: Gastos del último año Estadio Modelo Alberto Spencer	54
Tabla 33: Gastos y proyección de personal de cuadrilla	55
Tabla 34: Promedio anual de gasto por persona.....	55
Tabla 35: Gastos Actuales de personal de mantenimiento y proyección 2015	56
Tabla 36: Promedio de gasto por persona de mantenimiento.....	56
Tabla 37: Plan de mantenimiento correctivo.....	60
Tabla 38: Plan de Mantenimiento Periódico.	61
Tabla 39: Plan de mantenimiento preventivo.....	62
Tabla 40: Tabla de montos de contratación vigentes para el año 2015.....	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Ubicación respecto al sector	3
Figura 2: Implantación general Estadio Modelo Alberto Spencer	3
Figura 3: Inauguración Estadio Modelo	4
Figura 4: Vista externa Graderíos.....	6
Figura 5: Vista interna Graderíos	6
Figura 6: Cuarto de Bomba y cisterna Camerinos	7
Figura 7: Bomba 3HP Camerinos	8
Figura 8: Área de entrenamiento (Hombres).....	27
Figura 9: Paredes manchadas (Hombres)	27
Figura 10: Área de entrenamiento (Mujeres)	27
Figura 11: Fisura (Mujeres)	27
Figura 12: Fisura (Mujeres)	27
Figura 13: Baño (Hombres).....	28
Figura 14: Baño (Hombres).....	28
Figura 15: Vista Sur Cancha fútbol).....	29
Figura 16: Vista norte Cancha fútbol.....	29
Figura 17: Plaga en Césped	29
Figura 18: Fisura Vertical.....	30
Figura 19: Lesiones generales	30
Figura 20: Tumbado dañado	30

Figura 21: Piso consultorio médico	31
Figura 22: Acondicionador de aire dañado	31
Figura 23: Zona de calentamiento.....	32
Figura 24: Detalle de viga	32
Figura 25: Columna fisurada / Mancha de humedad.....	32
Figura 26: Mancha de humedad/ tumbado falso dañado	32
Figura 27: Vista General del daño	33
Figura 28: Vista a las cabinas desde la cancha	34
Figura 29: Palco Presidencial	34
Figura 30: Manchas de humedad en Palco Presidencial.....	34
Figura 31: Recubrimiento de Piso	34
Figura 32: Tumbado falso	34
Figura 33: Pasillo Zona Norte	35
Figura 34: Recubrimiento de las cabinas norte con rastro de humedad	35
Figura 35: Tumbado falso en Palco de prensa Escrita.....	35
Figura 36: Tumbado falso en Palco de prensa Escrita	35
Figura 37: Vista general de los graderíos norte.....	36
Figura 38: Vista general de los graderíos sur.....	36
Figura 39: vista interior de graderíos críticos	36
Figura 40: vista interior de graderíos críticos	36
Figura 41: Segmento de organigrama (Dpto. de infraestructura).....	72

Figura 42: Proceso de contratación o adquisición por ínfima cuantía 74

INTRODUCCIÓN

El Mantenimiento es el “conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando correctamente”.

(Real Academia Española , 2014)

El mantenimiento de edificaciones busca darle al edificio la conservación de sus instalaciones para que se vea mejor o igual desde su inauguración; su complejidad se determina de acuerdo a diferentes factores: su estilo, su ubicación, las variaciones climáticas, etc.

Una edificación debe cumplir 3 condicionantes:

- Seguridad
- Salubridad
- Habitabilidad

Para cumplir estas exigencias es necesario realizar un control de calidad periódico en las instalaciones y a sus equipos.

El hacer mantenimiento no consiste en reparar algo defectuoso tan pronto como se pueda, sino en mantener constantemente un equipo o edificación para que esté operativo en todo momento, es por esto que surge este proyecto de titulación, porque es necesaria la aplicación de un programa periódico en edificaciones nuevas y aún más en el caso del Estadio Modelo con más de 55 años de antigüedad, donde se detectan una serie de problemas relacionados al tema.

1. FUNDAMENTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes

La Federación Deportiva del Guayas (FDG) fundada el 25 de julio de 1922 bajo el nombre de Federación Deportiva de Guayaquil, posee una gran infraestructura deportiva con escenarios que han marcado historia en el deporte albiceleste, como el Coliseo Voltaire Paladines Polo, el complejo de piscinas Cuatro Mosquetereros, construido especialmente para el campeonato mundial de natación de 1982, el complejo Pio López Lara conformado por el estadio de beisbol Yeyo Uruga, el estadio Ramón Unamuno, el coliseo Abel Jiménez Parra y César Salazar Navas; el complejo Francisco Jiménez Buendía, el Estadio Modelo que cambió su nombre original Guayaquil por el de Alberto Spencer Herrera en honor a un gran futbolista ecuatoriano. La FDG fomenta más de 40 disciplinas deportivas con torneos nacionales e internacionales dentro de sus escenarios. (Federación Deportiva del Guayas, 2014)

El Estadio Modelo Alberto Spencer fue concebido como una edificación deportiva multiuso con cancha de fútbol, túneles, camerinos, pista atlética de 400 m, zonas para saltos y lanzamientos, y un velódromo de 500 m de longitud y 6m de ancho y un peralte calculado para una velocidad de 60 Km/h.

Ubicado en el sector norte de la ciudad de Guayaquil, en la intersección de Av. de Las Américas y Av. Kennedy (Figura 1-2).

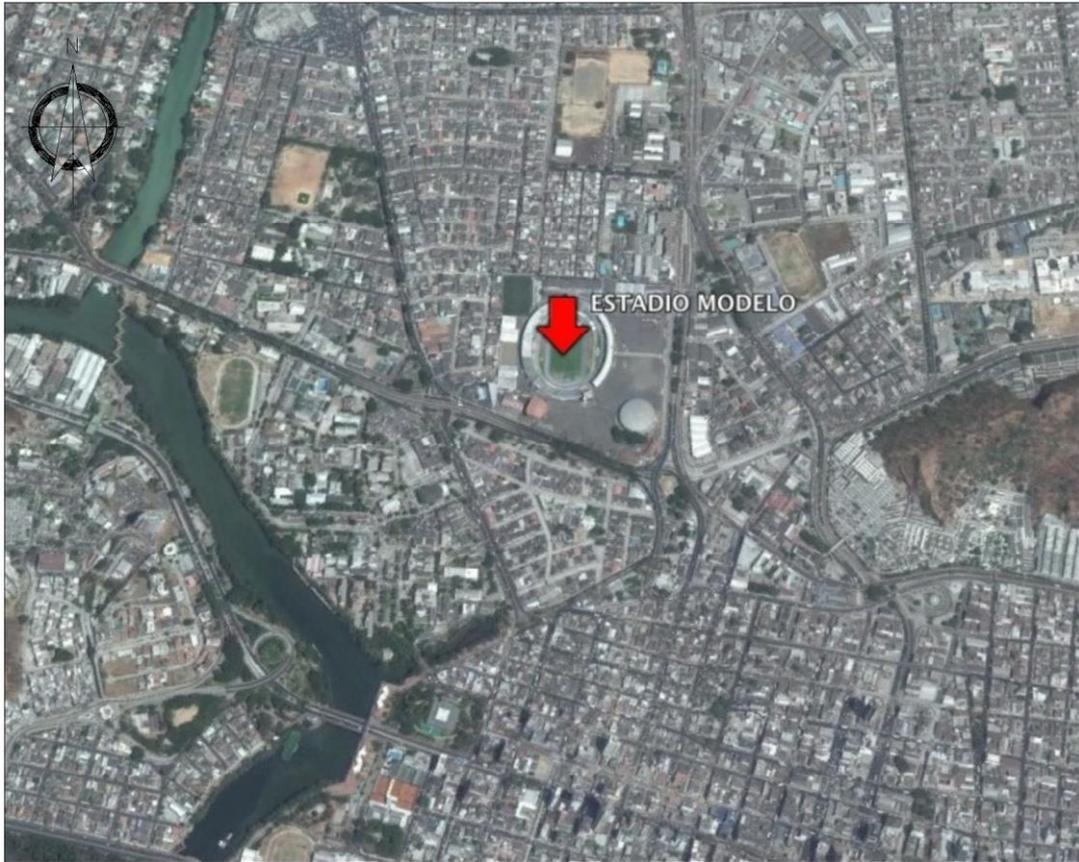


Figura 1: Ubicación respecto al sector
Fuente: Google Earth (2014)

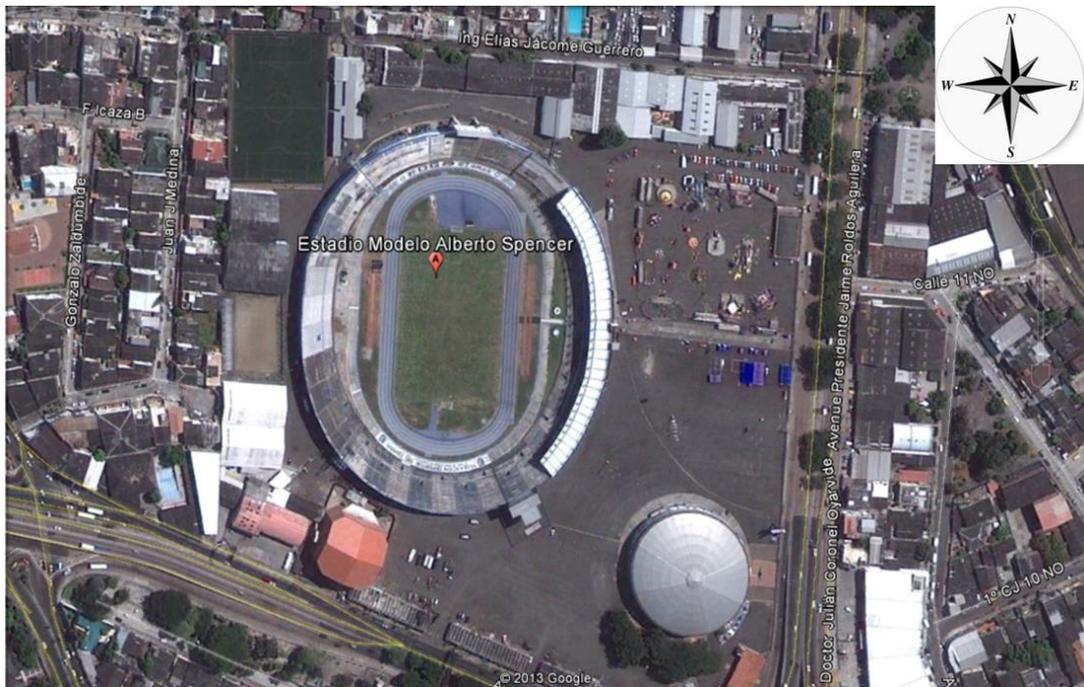


Figura 2: Implantación general Estadio Modelo Alberto Spencer
Fuente: Google Earth (2014)

El proyecto se inició en el año de 1946, implantado en los terrenos de la Junta de Beneficencia de 145.961m² que, el Lcdo. Augusto Jijón, Director principal de la FDG había adquirido por S./ 2.00 el m². La última etapa la realizaron Rafael Guerrero Valenzuela y Voltaire Paladines Polo, quienes desde la presidencia de la FDG entre 1955-1959, tuvieron la misión de concluir el proyecto tras catorce años desde que se colocó la primera piedra el 9 de octubre de 1945. Fue en diciembre de 1958 la fecha planificada para la inauguración pero, se realizó finalmente el 24 de julio de 1959. (Revisa Vistazo, 1959)



Figura 3: Inauguración Estadio Modelo

Fuente: Revista Vistazo (1959)

En la actualidad posee una capacidad para 42.000 espectadores, cuenta con cancha de fútbol olímpica, pista sintética para la práctica de atletismo; gimnasio, escuelas de levantamiento de pesas, de billar, tiro práctico, escalada deportiva, residencia deportiva, dispensario médico, camerinos, vestidores y bodegas. Es utilizado para conciertos musicales y eventos deportivos.

1.2. Planteamiento del problema

Las edificaciones tienen un ciclo vital, llegará el momento en que la pintura para simular buen aspecto sea irrelevante, ya que la estructura es la que sufre las

consecuencias del paso del tiempo, 50 años han sido considerados por los expertos como el momento crítico de los edificios y es cuando se debe realizar un estudio sobre cimentación y estructura, fachada, cubiertas, instalaciones generales y otros elementos que afecten a la seguridad de los usuarios. (El Mundo , 2014)

Las instalaciones del Estadio, a lo largo de sus 55 años de actividad deportiva, han recibido mantenimiento correctivo, que comprenden aquellas actividades de reparación y protección de las manifestaciones patológicas de la edificación y de su equipamiento.

Lasheras (2006) afirma: “Patología es la rama de la tecnología de la construcción que estudia sistemáticamente las disfuncionalidades de los edificios surgidas durante su vida útil como consecuencia de procesos degenerativos lesivos provocados por situaciones anormales”. Una patología menor con el paso del tiempo puede llegar a convertirse en una gran lesión y un gran problema que generará una reparación costosa.

Se realizó una inspección general de las instalaciones, donde se observó patologías repetitivas en la infraestructura como: manchas de humedad por filtraciones en paredes y tumbados producida por las filtraciones que se generan desde los graderíos, ya que estos han perdido su recubrimiento interior y exterior (Figura 4 y 5), deterioro en vigas de los graderios y fisuras.



Figura 4: Vista externa Graderíos

Fuente: Triviño (2014)



Figura 5: Vista interna Graderíos

Fuente: Triviño (2014)

Los equipos con los cuales la edificación funciona diariamente, especialmente las bombas de agua, los sistemas hidroneumáticos y cortadoras de césped se encuentran dañados en un porcentaje considerable, el servicio que se da con estos es necesario por todo el día, tanto por motivos de riego de la cancha, limpieza de las instalaciones, como para uso de deportistas y demás usuarios de las diferentes áreas del estadio. Los acondicionadores de aire, principalmente utilizados por la residencia deportiva, se

encuentran dañados, debido a la falta de mantenimiento periódico, lo cual causa la inconformidad para los huéspedes y residentes ya que por el clima de la ciudad es necesario su uso.

Lo recomendable es la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo con actividades periódicas de mantenimiento, las cuales mitigarán las consecuencias en los fallos de la edificación; para llegar a este objetivo se analizarán técnicas como Mantenimiento Productivo Total (TPM) y Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM), una vez identificada se planteará las etapas y el plan de mantenimiento respectivo.



Figura 6: Cuarto de Bomba y cisterna Camerinos

Fuente: Triviño (2014)



Figura 7: Bomba 3HP Camerinos

Fuente: Triviño (2014)

El mantenimiento es un tema necesario para el administrador de cualquier tipo de edificación. Las características y el tipo de planteamiento varían de acuerdo a las actividades que se realizan en el inmueble. Lo primordial es brindar seguridad a los empleados y personas que realizan sus rutinas deportivas y laborales en este lugar.

1.3. Justificación del tema

Dado el gran número de actividades que se efectúan en el estadio, el administrador debe desarrollar su labor aplicando puntos relevantes que menciona la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación del Ecuador (2010):

Artículo 34 establece: Son deberes de las Federaciones Deportivas Provinciales, administrar y mantener las instalaciones deportivas bajo su responsabilidad, así como facilitar el uso de las mismas de manera eficiente y solidaria.

Artículo 139 Normas o Reglamentaciones.- La planificación, diseño, construcción, rehabilitación y uso comunitario de las instalaciones públicas para el deporte, educación física y recreación a nivel nacional, financiadas con fondos del Estado, deberá realizarse, basada en las normas o reglamentaciones deportivas y medidas oficiales que rigen nacional e internacionalmente, así como tomando las medidas de gestión de riesgos, bajo los más altos parámetros de prevención de riesgos sísmicos, con los que se autorizará la edificación, reparación, transformación de cualquier obra pública o privada del ámbito deportivo.

El propietario o administrador tiene la obligación de conservar y mantener el inmueble en perfectas condiciones para que éste se adecue a las necesidades de seguridad, accesibilidad, confort y funcionalidad del edificio, es necesario la realización de un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones del Estadio Modelo Alberto Spencer. Por ello, se incorpora este caso como tema de proyecto de titulación, con la finalidad de hacer un aporte a la Federación Deportiva del Guayas, ya que el Estadio Modelo Alberto Spencer es uno de sus principales escenarios deportivos, y con esto contribuir al desarrollo del deporte en la ciudad y del país.

El proyecto se desarrolla mediante investigaciones de campo con visitas al escenario deportivo para determinar el estado de sus instalaciones. Será necesario efectuar diversas entrevistas a administradores de activos, los cuales se encargan de realizar el plan de mantenimiento de los edificios o equipos que tienen a su cargo, y a los actuales administradores de la Federación Deportiva del Guayas y por ende responsables del mantenimiento en el estadio para determinar el nivel de importancia al tema y para conocer sobre los procedimientos que se dan al momento de efectuar cualquier

actividad de conservación de sus instalaciones; se revisará bibliografías con el fin de obtener la información necesaria para determinar el tipo de mantenimiento y metodología a seguir de acuerdo a los requerimientos de la edificación. Se ha estructurado en tres fases: entorno teórico, diagnóstico y diseño del plan de mantenimiento.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento para el Estadio Modelo Alberto Spencer, mediante un programa de mantenimiento preventivo de acuerdo al diagnóstico previo y demás necesidades de las instalaciones.

1.4.2. Objetivos específicos

- Estudiar las diferentes técnicas organizativas de mantenimiento y hallar la combinación adecuada para esta edificación.
- Determinar el tipo de tratamiento que requiere la edificación y en qué etapa de la evolución del mantenimiento se encuentra.
- Elaborar un programa de actividades periódicas que permita tener instalaciones en buen estado y aptas para el desarrollo de sus actividades.
- Optimizar los recursos económicos y humanos mediante el diseño de un plan de mantenimiento.

1.5. Alcance y limitaciones

Este proyecto sólo abarca el área del Estadio Modelo, sin contar las escuelas deportivas y el coliseo que están a su alrededor. Consta de tres partes principales: primero se

realizará un análisis de las diferentes metodologías del mantenimiento de activos; luego se hará el diagnóstico de las instalaciones en donde se analizará la situación actual de la edificación y de sus equipos; por último al diseño del programa de mantenimiento que implica las actividades preventivas y correctivas dependiendo del área o equipo a intervenir.

El proyecto considera la evaluación de dos metodologías: Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad y Productivo Total, con el fin de desarrollar del plan de mantenimiento apropiado para la situación actual del Estadio Modelo Alberto Spencer.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Tipos de mantenimiento

Son muchas las clasificaciones que se pueden encontrar con respecto al mantenimiento de activos, pero es generalmente reconocida que la filosofía del mantenimiento puede ser agrupada en tres etapas durante el siglo XX conocidas como Primera, Segunda y Tercera generación. (González, 2005).

Tabla 1: Evolución del mantenimiento durante el siglo XX

Primera Generación	Segunda Generación	Tercera Generación
<ul style="list-style-type: none">▪ Reparar en caso de avería	<ul style="list-style-type: none">▪ Revisiones cíclicas▪ Sistemas para la planificación y control del trabajo▪ Informatización▪ Mayor duración de los equipos y fiabilidad▪ Bajos costos	<ul style="list-style-type: none">▪ Mayor disponibilidad y fiabilidad▪ Mayor seguridad▪ Mejor calidad de los productos y servicios▪ No deteriorar el medio ambiente▪ Mayor duración de los equipos▪ Mayor reducción de los costes

Fuente: González (2005)

Autor: Triviño (2014)

En la **Primera Generación** las actividades de mantenimiento se enfocaban en reparar las fallas que surgían, lo que denominamos mantenimiento correctivo. A partir de la Segunda Guerra Mundial y por motivo de los avances en el sector industrial se llegó a la **Segunda Generación** de mantenimiento, en la cual el objetivo era lograr que el equipo tenga una larga durabilidad. Es por esto que, en esta etapa para conseguir los objetivos se ponen en marcha sistemas de mantenimiento preventivo el cual se fundamenta en la planificación de actividades y el control de los trabajos realizados (González, 2005).

En los años 80 surge el mantenimiento de la **Tercera Generación**, el cual se fundamenta en los tres pilares de la gestión del mantenimiento que son: fiabilidad, costes y disponibilidad; además aborda otros temas como la seguridad, la calidad en los servicios de mantenimiento y la protección del medio ambiente. Las técnicas del mantenimiento de tercera generación se basan en la incorporación de métodos más propensos a intervenir en los equipos e instalaciones, sólo cuando sea necesario. Es así que, en esta forma de mantenimiento se tiende a no planear actividades preventivas rutinarias, a menos que sea de obligado cumplimiento, es así que nace el Mantenimiento Predictivo, el cual se enfoca en la intervención del activo antes de que se produzca el fallo (González, 2005).

2.1.1. Mantenimiento correctivo

Es la forma más común de mantenimiento y consiste en intervenir un activo después de que se ha producido la falla o avería. Se aplica en aquellos casos en donde el costo de los componentes afectados no afecta directamente a la producción o actividad principal que se realice en la edificación, todo va a depender al tipo de activo que se analiza. En estos casos el costo que se deriva de la falla imprevista será menor a la inversión necesaria para poner en práctica otro tipo de mantenimiento más complejo. (Gómez de León, 1998)

El mantenimiento correctivo se encarga de corregir errores que se presentan en la edificación con el paso del tiempo. Corresponde a trabajos de diagnóstico, protección y reparación de manifestaciones patológicas.

Las ventajas de este tipo de mantenimiento son:

- Máximo beneficio de la vida útil del equipo

- No se requiere una alta capacidad de análisis ni infraestructura técnica o administrativa (Fernandez, García, Alonso, Cano, & Solares, 1998).

2.1.2. Mantenimiento preventivo

Su propósito es prever todo daño que se pueda ocasionar en el futuro a falta de medidas oportunas de control, cuidados y conservación durante el período de uso y mantenimiento de la edificación.

Con esta estrategia, los activos están sujetos a un programa de tareas de mantenimiento que incluyen inspección, conservación y sustitución. El mantenimiento preventivo tiene muchas ventajas sobre el mantenimiento correctivo, como resultado las actividades del mantenimiento preventivo, el equipo o edificación funcionarán eficientemente y extenderán su vida útil, lo cual se traduce en un ahorro económico (CHOA, RDH Building Engineering Ltd., Real Estate Foundation of BC, 2006).

El éxito de este tipo de mantenimiento va a depender de la elección idónea del periodo de inspección. Un período demasiado extenso conlleva la posibilidad de aparición de fallos, mientras que uno corto podría encarecer el proceso. Sin embargo, sea cual fuera el período de tiempo fijado para las inspecciones, no se elimina la posibilidad de una avería. (González, 2005)

Las ventajas de este tipo de mantenimiento son:

- Confiabilidad de los equipos.
- Reducción de fallas en los activos.
- Evita costosas reparaciones.
- Permite planificar y coordinar actividades.

El inconveniente que presenta este tipo de mantenimiento es el costo de las inspecciones, ya que el desmontaje y revisión de un equipo que se encuentra en buen estado sería innecesario.

2.1.3. Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo surge para reducir los costos de los métodos tradicionales como el correctivo y preventivo, está basado en monitorear o controlar las condiciones del bien, para determinar si fallará en el futuro y así poder tomar medidas al respecto para evitar averías. (Garcia, 2010)

Conociendo el estado de los activos será posible reemplazar elementos o equipos cuando en realidad no se encuentren en buenas condiciones y evitar las averías imprevistas, mediante la detección de cualquier problema funcional y el seguimiento de su evolución.

La aplicación del mantenimiento predictivo se apoya en dos pilares: la existencia de parámetros funcionales que permitirán saber el estado del activo, y la inspección permanente del bien. (Garcia, 2010)

2.2. Mantenimiento en edificaciones

Una vez definida la clasificación general de lo que a mantenimiento respecta, se llega a diferentes factores que se consideran al momento de realizar el mantenimiento de edificios.

Existen variadas definiciones sobre *mantenimiento de edificaciones*, pero al final todas concluyen en que, el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para lograr el

normal funcionamiento del inmueble, con el fin de conservar el servicio para el cual fue diseñado.

De acuerdo con Ruano (1986) el mantenimiento puede clasificarse de acuerdo a tres factores: el tipo de obra (nueva o existente), el propietario del inmueble (privado o estatal) y el momento en que se realiza el mismo (preventivo y correctivo). (Arencibia, 2007)

Por otro lado, Ruiz (1998) propone el mantenimiento ordinario que comprende trabajos periódicos según las características técnicas del edificio que se realizarán por motivo de su utilización o envejecimiento de sus instalaciones debido a causa de la agresividad ambiental o del envejecimiento de los materiales empleados en la construcción; y las reparaciones extraordinarias que comprenden trabajos necesarios en los edificios cuando se produzcan situaciones como averías derivadas de agentes ambientales o desperfectos extraordinarios derivados de la vejez anticipada a causa de efectos ocultos en el diseño o la calidad de construcción. (Arencibia, 2007)

A su vez, Casanovas (1996) ofrece otra posible clasificación basada en el periodo de tiempo que se lo aplique: el mantenimiento planificado consiste en acciones periódicas con un enfoque preventivo y el mantenimiento no planificado radica en actuaciones puramente correctivas frente a defectos constructivos que se detectan de forma inesperada. (Arencibia, 2007)

2.3. Técnicas organizativas de mantenimiento

Dentro del mantenimiento industrial hay métodos que se pueden aplicar en la conservación de activos ya sea de equipos o edificaciones, a continuación se plantean

dos métodos que siguen diferentes procesos para la realización de un plan de mantenimiento efectivo y que se pueden implementar en el mantenimiento de edificios.

El mantenimiento del siglo XX se lo planteó de forma aislada, mientras que las nuevas técnicas: Mantenimiento Centrado en la confiabilidad y Productivo Total no se pueden aplicar individualmente sino de manera conjunta con otras técnicas.

Tabla 2: Tendencias en la gestión de mantenimiento

Primera Generación	Segunda Generación	Tercera Generación	Cuarta Generación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento correctivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento correctivo. ▪ Mantenimiento preventivo fijo. ▪ Sistemas de planificación y control. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento predictivo y motorización. ▪ Diseño para la fiabilidad de mantenibilidad. ▪ Análisis de modos de fallos y sus defectos. ▪ Análisis de costes por ciclos. ▪ Dirección de calidad total. ▪ Contratación externa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión integrada del mantenimiento basado en nuevos conceptos: RCM, TPM. ▪ Gestión orientada a resultados y clientes. ▪ Motivación e implementación. en resultados. ▪ Certificación integrada de actividades. ▪ Reingeniería permanente para la mejora de disponibilidad, fiabilidad y costes.

Fuente: González (2005)

Autor: Triviño (2014)

2.3.1. Mantenimiento centrado en la confiabilidad

El mantenimiento centrado en la confiabilidad o Reliability Centred Maintenance (RCM), por sus siglas en inglés es un proceso desarrollado para la industria de la aviación civil durante 1960 – 1970 debido a que ocurrían sesenta accidentes por millón de despegues en la aviación comercial los cuales fueron causados por fallas en los equipos. (Moubray, 2004)

El RCM demostró ser eficaz en la industria aeronáutica, no solo en la reducción de costos y actividades de mantenimiento, sino que mejoró los índices de confiabilidad,

disponibilidad y seguridad. Por esto ha sido utilizado en diversas industrias con el único propósito de determinar opciones que ayuden a mejorar las funciones de los activos. Este método ayuda a mejorar la confiabilidad de las instalaciones con mayores resultados en aspectos de seguridad, medio ambiente y productividad. (González, 2005)

El RCM es un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas, es por esto que incorpora fases que responden las siguientes preguntas:

- **¿Cuáles son las funciones? / Funciones y estándares de funcionamiento**

Todo elemento de los equipos debe tener un propósito específico y deberá cumplir una función determinada. La pérdida de estas funciones afecta directamente a la organización.

Una vez establecida la funcionalidad óptima de cada elemento, esta técnica de mantenimiento destaca la necesidad de cuantificar los modelos de funcionamiento como calidad del producto, producción, servicio al cliente, problemas del medio ambiente, costo operacional y seguridad.

- **¿De qué forma puede fallar?/ Fallas funcionales**

Cuando se definen las funciones y modelos de funcionamiento de cada equipo, el paso posterior es identificar cómo puede fallar cada elemento durante el desempeño de sus funciones. Las fallas funcionales son la incapacidad de un componente de un equipo para satisfacer el estándar de funcionamiento deseado. (Moubray, 2004)

- **¿Qué causa que falle?/ Origen de falla**

El próximo paso es identificar los modos de falla que tienen mayor posibilidad de causar la pérdida de una función. Es importante definir claramente la causa origen de cada fallo, para asegurar que el tratamiento que se efectúe sea directamente a la causa principal del problema.

- **¿Qué ocurre cuando falla? / Efectos de las fallas**

Una vez identificadas la causa, es importante que registrar los efectos de las fallas. Este paso permite definir el interés de cada falla y el nivel de mantenimiento que se aplicará.

- **¿Qué ocurre si falla? / Consecuencias de las fallas**

El siguiente paso es determinar cómo y cuánto importa, ya que las consecuencias de cada falla indicarán si se necesita prevenirla.

RCM clasifica las consecuencias de las fallas en cuatro grupos:

- Consecuencias no evidentes.
- Consecuencias en la seguridad y el medio ambiente.
- Consecuencias operacionales.
- Consecuencias que no son operacionales.

Si una falla tiene consecuencias significativas en términos de estas cuatro categorías, hay que tratar de prevenirlas, mientras que si no son significativas, no se debe realizar ningún tipo de mantenimiento sistemático que no sea de las rutinas básicas. (Moubray, 2004).

- **¿Qué se puede hacer para prevenir las fallas? / Tareas de mantenimiento**

Es común pensar que la mejor manera de mejorar el rendimiento de un activo es realizar un mantenimiento de forma rutinaria. Esta acción preventiva debe consistir en la reparación del equipo en períodos fijos, por lo que se sugiere realizar un profundo análisis de fallos anteriores, el cual permitirá determinar la duración de los elementos, con el fin de realizar planes preventivos antes de que falle.

Esto es factible para equipos sencillos o elementos complejos con fallas dominantes. Por lo general el desgaste se nota cuando el equipo está en contacto con el producto. Es por eso que algunas organizaciones abandonan la idea de realizar un mantenimiento sistemático. Esto puede ser lo mejor cuando las consecuencias no son significativas y no afectan en un alto grado a la producción, pero cuando son significativas, se debe prevenir, o por lo menos reducir las consecuencias. (Moubray, 2004).

- **¿Qué sucede si no puede prevenirse la falla?**

RCM considera si vale la pena realizar tareas sistemáticas, las cuales dependerán de su reacción a las consecuencias de lo que se desea prevenir. Es así que RCM relaciona la evaluación de la consecuencia con la evaluación de la tarea.

Su ventaja es que proporciona criterios fáciles de comprender para decidir que tarea es técnicamente posible y la frecuencia en que se hace y quien debe hacerlo. También ordena las tareas en orden descendiente de prioridad.

Como resultado de su aplicación, se tiene mayor seguridad y protección del entorno, mejor rendimiento operativo y mayor control de los costos de mantenimiento.

2.3.2. Mantenimiento productivo total

El Mantenimiento Productivo Total o más conocido por sus siglas en inglés como TPM (Total Productive Maintenance) comienza a implementarse en Japón durante los años sesenta como un sistema diseñado para obtener la eliminación de las grandes pérdidas en los equipos, con el único propósito de hacer factible la producción “Just in Time” (Justo a tiempo), la cual tiene como objetivo la eliminación de desperdicios. (Rey Sacristán, 2001)

Este método incorpora nuevos conceptos a los desarrollados a los métodos previos, entre los cuales cabe destacar el Mantenimiento Autónomo, el cual es ejecutado por los propios operarios de producción, la participación activa de todos los empleados, desde los altos cargos hasta los operarios de planta. Además agrega a conceptos antes desarrollados como el Mantenimiento Preventivo, nuevas herramientas como las Mejoras de Mantenimiento, la Prevención de Mantenimiento y el Mantenimiento Correctivo. (Rey Sacristán, 2001)

El TPM adopta como filosofía el principio de mejora continua desde el punto de vista del mantenimiento y la gestión de equipos y asume el reto de cero fallos, cero incidentes y cero defectos para mejorar la eficacia de un proceso productivo, permitiendo reducir costes.

Está constituido por ocho pilares fundamentales:

- **Mejoras enfocadas**

Se centra en eliminar las pérdidas ocasionadas durante el proceso productivo, estas se pueden clasificar relacionadas al equipo, recursos humanos y proceso productivo.

- **Mantenimiento autónomo**

Tiene como fin de mantener y mejorar el equipo con la participación de cada usuario u operador quien deberá diagnosticar y prevenir la fallas.

- **Mantenimiento planificado**

El objetivo del mantenimiento planificado es el de eliminar los fallos del equipo a través de actividades de mejora, prevención y predicciones.

- **Mantenimiento de la calidad**

Tiene como propósito mejorar la calidad del producto, mejorando como resultado de un equipo cero defectos.

- **TPM en areas administrativas**

Es aplicable a todos los departamentos que conforman la organización, con el objetivo de eliminar las pérdidas en procesos administrativos y aumentar la eficiencia.

- **Seguridad, salud y medio ambiente**

Mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidente.

- **Educación y entrenamiento**

Las habilidades de operación se basan en la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para el buen funcionamiento del proceso. El TPM requiere de un personal con habilidades para detectar problemas en los equipos, comprender su funcionamiento, entender las características de calidad del producto.

- **Prevención del mantenimiento**

Son actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costos de mantenimiento durante su explotación.

Las doce etapas de un programa TPM

La aplicación de un plan de mantenimiento productivo total está dividida en tres fases: preparación, desarrollo y optimización. (Rey Sacristán, 2001)

Tabla 3: Doce etapas de un programa TPM

Preparación	Decisión de la Dirección de Aplicar TPM como proyecto de empresa
	Campaña de información-formación técnica
	Crear la estructura de animación y pilotaje del TPM
	Diagnóstico de la situación de partida
	Redacción de un plan tipo
Desarrollo	Lanzamiento
	Implementación de la mejora continua en los sistemas-procesos
	Desarrollo del automantenimiento
	Desarrollo del mantenimiento programado
Optimización	Formación del equipo humano en los métodos y experiencias del mantenimiento global
	integrar el TPM en los sistemas de gestión, diseño y construcción de nuevos equipos
	Certificar la aplicación TPM

Fuente: Rey Sacristán (2001)

Autor: Triviño (2014)

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad va más allá del mantenimiento preventivo, está ligado al mantenimiento predictivo para el cual se necesita tecnología de punta para detectar los posibles fallos y no se puede llevar a cabo sin una previa implementación de un plan de mantenimiento predictivo y correctivo.

El mantenimiento es el proceso que tiene como misión lograr los niveles establecidos de disponibilidad para las funciones de la instalación en su contexto operativo, valiéndose de talento humano, recursos, activos, controles y mecanismos de gestión, satisfaciendo los niveles de producción y servicios comprometidos por la organización durante un determinado período de tiempo con los estándares de seguridad vigentes, sin incurrir en gastos que no contribuyan con el sostenimiento de las condiciones anteriores. (Méndez, 2012).

Bajo este concepto y teniendo en cuenta el previo análisis de cada tipo de mantenimiento y de los métodos o teorías aplicables a edificaciones y/o equipos, se determina la aplicación de etapas que la Federación Deportiva del Guayas deberá cumplir para la implementación del *Mantenimiento Productivo Total* (TPM) como técnica que ayudará a conjugar conceptos de calidad total, planes correctivo y preventivo, ya que el mantenimiento debe basarse en la integración de técnicas, y no en la exclusividad de las mismas.

3. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EDIFICACIÓN

3.1. Situación actual y análisis de la edificación

El Estadio Modelo Alberto Spencer es un estadio multiuso de planta elíptica, descubierto y con una cancha de fútbol central. Tiene un área total de construcción de 38.581 m², con estructura y cimentación de hormigón armado, mampostería de bloque, paredes empastadas y pintadas, revestimiento de cerámica en baños, los pisos han sido recubiertos de cerámica en residencias y oficinas y alisados en pasillos.

La edificación ha presentado diversas remodelaciones y ampliaciones desde que abrió sus puertas en el año 1959. Dentro de los cambios significativos que se le realizaron al Estadio está la instalación de la pista atlética en el año 2001 y la reubicación de la escuela de levantamiento de pesas en el 2013.

Tiene una capacidad de 42.000 espectadores y es utilizado para la práctica de fútbol, competiciones de atletismo, levantamiento de pesas, torneos de billar y presentaciones artísticas.

A continuación se detalla en fichas de levantamiento de información las áreas más representativas que constituyen la edificación, sus principales características, su estado actual y el tipo de mantenimiento que se aplica; en anexos se encuentra la ubicación con respecto al Estadio:

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: ESCUELA DE LEVANTAMIENTO DE PESAS

Características

-Está dividida en el área de hombres y mujeres, recientemente fue reubicada dentro del Estadio Modelo.

-Tiene un área aproximada de 211.28 m²

-Cuenta con 4 plataformas de entrenamiento y sus respectivos implementos.

Ubicación

-Se anexa plano de ubicación del área con respecto al Estadio Modelo Albero Spencer



Figura 8: Área de entrenamiento (Hombres)

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 9: Paredes manchadas (Hombres)

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 10: Área de entrenamiento (Mujeres)

Fuente: Triviño, (2014)

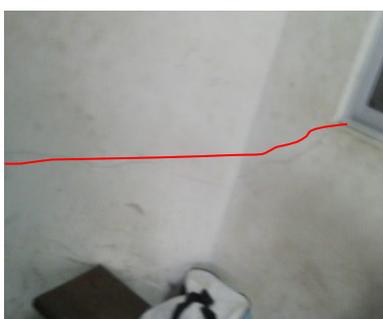


Figura 11: Fisura (Mujeres)

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 12: Fisura (Mujeres)

Fuente: Triviño, (2014)

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS****Datos Generales****Escenario:** Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil**Dirección:** Av. De las Américas y Av. Kennedy**Área:** ESCUELA DE LEVANTAMIENTO DE PESAS*Figura 13: Baño (Hombres)**Fuente: Triviño, (2014)**Figura 14: Baño (Hombres)**Fuente: Triviño, (2014)*

La escuela de levantamiento de potencia, a pesar de tener no más de un año de haber sido reubicada, las paredes del área de entrenamiento de la sección de hombres y de los baños están parcialmente sucias. El mantenimiento que se da en ésta área es la limpieza, mientras que en la sección de mujeres las paredes están manchadas, sin embargo los baños se encuentran en buen estado. Una de las paredes presenta una fisura superficial generada por el golpe de las pesas al caer.

Autor: Triviño (2014)

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: CANCHA DE FÚTBOL

Características

- La cancha de fútbol olímpica tiene las siguientes dimensiones 104,01 m x 67,6 m las cuales entran en el rango permitido por la FIFA (2014).

Ubicación

-Se anexa plano de ubicación del área con respecto al Estadio Modelo Albero Spencer



Figura 15: Vista Sur Cancha fútbol

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 16: Vista norte Cancha fútbol

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 17: Plaga en Césped

Fuente: Triviño, (2014)

El tratamiento de la cancha es una de las actividades permanentes más importantes que realiza el personal de mantenimiento. El riego de la cancha se realiza de forma manual por tres personas de mantenimiento con una manguera de 4" y de los jardines se encarga una persona. El corte del césped se lo realiza una vez a la semana, esto va a depender de varios factores, como la cantidad de lluvia, el clima, o la intensidad de uso.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: RESIDENCIA DEPORTIVA “RAFAEL GUERRERO VALENZUELA”

Características

- La residencia “Rafael Guerrero Valenzuela” tiene dos niveles con 28 habitaciones, sala común, lavandería.

Ubicación

-Se anexa plano de ubicación del área con respecto al Estadio Modelo Albero Spencer



Figura 18: Fisura Vertical

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 19: Lesiones generales

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 20: Tumbado dañado

Fuente: Triviño, (2014)

La residencia Rafael Guerrero Valenzuela tiene dos niveles con 28 habitaciones, sala común, lavandería. Se encuentra dentro del Estadio Modelo, presta sus servicios a deportistas y entrenadores que pertenecen a la selección de Guayas, y a delegaciones deportivas de otras ciudades del país que llegan a Guayaquil para participar en torneos.

En el primero encontramos 16 habitaciones para hombres y en el segundo 12 habitaciones de mujeres, dos personas son las encargadas de la limpieza diaria. El número de personas varía de acuerdo a la habitación, algunas son para 2 personas y 5 personas. Todas cuentan con baño individual, aire acondicionado, televisión.

Los problemas encontrados en esta área son manchas de humedad y bombas de aire en paredes por filtraciones, fisuras menores y equipos de climatización en mal estado

LEVANTAMIENTO DE

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: DISPENSARIO MÉDICO

Características

- Ubicado en el lado norte del Estadio Modelo.
- Tiene seis compartimientos con camillas para realizar las rehabilitaciones a los deportistas.
- Un baño

Ubicación

- Se anexa plano de ubicación del área con respecto al Estadio Modelo Albero Spencer



Figura 21: Piso consultorio médico

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 22: Acondicionador de aire dañado

Fuente: Triviño, (2014)

El dispensario médico presenta fallas con el material de recubrimiento del piso, el cual en su mayor parte está completamente retirado. Los aires acondicionados están dañados y generan inconvenientes, ya que es necesario mantener los equipos de terapia física bajo una temperatura determinada.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: CAMERINOS

Características

- Cuenta con un área de 680.04 M²
- Son cuatro camerinos, cada uno con su propia área de calentamiento, social, baños y casilleros
- El camerino uno y dos comparte el área de duchas y bañeras; al igual que el tres y cuatro.

Ubicación

-Se anexa plano de ubicación del área con respecto al Estadio Modelo Albero Spencer



Figura 23: Zona de calentamiento

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 24: Detalle de viga

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 25: Columna fisurada / Mancha de humedad/

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 26: Mancha de humedad/ tumbado falso dañado

Fuente: Triviño, (2014)

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: CAMERINOS



Figura 27: Vista General del daño

Fuente: Triviño, (2014)

A causa de las filtraciones de agua, las paredes presentan manchas de humedad y se han formado bombas de aire, lo que ha ocasionado el desprendimiento de la pintura, al igual que en algunas planchas del tumbado de yeso, las cuales han empezado a caerse.

Algunos elementos estructurales están perdiendo su recubrimiento o enlucido, dejando ver las varillas de acero de los refuerzos. Los camerinos tres y cuatro se han empezado a utilizar como bodega de implementos deportivos y suministros.

Autor: Triviño (2014)

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: PALCO PRESIDENCIAL, CABINAS DE RADIO- TELEVISIÓN Y PRESA ESCRITA

Características

- Ubicados en el último piso, están distribuidos de tal forma que en la parte central se encuentra el palco presidencial, en dirección norte se encuentra las cabinas de radio-television y al sur las cabinas de prensa escrita

Ubicación



Figura 28: Vista a las cabinas desde la cancha

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 29: Palco Presidencial

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 30: Manchas de humedad en Palco Presidencial

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 31: Recubrimiento de Piso

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 32: Tumbado falso

Fuente: Triviño, (2014)

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: PALCO PRESIDENCIAL, CABINAS DE RADIO- TELEVISIÓN Y PRESA ESCRITA



Figura 33: Pasillo Zona Norte



Figura 34: Recubrimiento de las cabinas norte con rastro de humedad

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 35: Tumbado falso en Palco de prensa Escrita

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 36: Tumbado falso en Palco de prensa Escrita

Fuente: Triviño, (2014)

En el Palco Presidencial se evidencian manchas de hongos a causa de la filtración de agua y desprendimiento de pintura, daños en el tumbado del pasillo e interior del palco de prensa escrita por causa de la humedad, lo que ha generado que el tumbado falso tenga que ser removido en algunos sectores y problemas con bajantes de aguas servidas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales

Escenario: Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil

Dirección: Av. De las Américas y Av. Kennedy

Área: GRADERIOS

Características

-El recubrimiento de las vigas se ha desprendido y el acero está visible.

- Algunas zonas han sido impermeabilizadas por el nivel de criticidad que tenían.

Ubicación

-Se anexa plano de ubicación del área con respecto al Estadio Modelo Albero Spencer



Figura 37: Vista general de los graderíos norte

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 38: Vista general de los graderíos sur

Fuente: Triviño, (2014)



Figura 39: Vista interior de graderíos críticos

Fuente: Triviño, (2014)

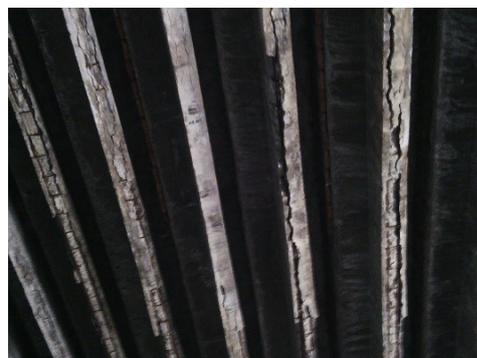


Figura 40: Vista interior de graderíos críticos

Fuente: Triviño, (2014)

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS****Datos Generales****Escenario:** Estadio Modelo Alberto Spencil de Guayaquil**Dirección:** Av. De las Américas y Av. Kennedy**Área:** GRADERIOS*Figura 34: Vista interior de graderíos**Fuente: Triviño, (2014)**Figura 35: Refuerzo de viga metálica**Fuente: Triviño, (2014)*

Los graderíos del Estadio cuentan con un área de 13.049, 69 m² de los cuales se ha realizado impermeabilización y reconstrucción en zonas de mayor daños por las filtraciones. Los graderíos de la zona norte fueron impermeabilizados para proteger el área del gimnasio y evitar filtraciones de agua.

El deterioro por sectores de las vigas es mayor en ciertas áreas, el acero ha quedado sin recubrimiento y ha causado desprendimiento de los estribos que soportan las fuerzas cortantes.

Autor: Triviño (2014)

El Estadio Modelo cuenta con cinco baños para deportistas y visitantes de los eventos realizados en la edificación

Tabla 15A: Descripción Baño Norte

Baño Norte			
	Descripción	Observaciones	Imagen
Hombres	9 inodoros		<i>Figura 48: Lavamanos</i>
	9 lavamanos	Son utilizados exclusivamente cuando hay espectáculos artísticos.	
	4 urinarios	Manchas de humedad en el tumbado debido a las filtraciones desde graderíos. Limpieza diaria.	<i>Fuente: Triviño, (2014)</i> <i>Figura 49: Inodoros</i>  <i>Fuente: Triviño, (2014)</i> <i>Figura 50: Vigas con manchas de humedad</i>  <i>Fuente: Triviño, (2014)</i>

Autor: Triviño (2014)

Tabla 16: Descripción Baño Norte

Mujeres	5 inodoros	Uso exclusivo para espectáculos artísticos.	<p><i>Figura 50: pieza de cerámica faltante</i></p> 
	3 lavamanos	Presenta algunas piezas desprendidas del recubrimiento de pared.	
		Limpieza diaria	

Fuente: Triviño, (2014)

Autor: Triviño (2014)

Tabla 17: Descripción Baño entrada principal

Baño Entrada Principal			
	Descripción	Observaciones	Imagen
Hombres	4 inodoros	Uso diario	<p><i>Figura 51: Inodoros</i></p> 
	2 urinarios	Limpieza Diaria	
	2 lavamanos		

Fuente: Triviño, (2014)

Figura 50: Lavamanos



Fuente: Triviño, (2014)

Mujeres	6 inodoros	Uso diario
	3 lavamanos	Limpieza Diaria

Figura 53: lavamanos



Fuente: Triviño, (2014)

Figura 54: Inodoros



Fuente: Triviño, (2014)

Autor: Triviño (2014)

Tabla 18: Descripción Baño puerta 2

Baño Puerta 2			
	Descripción	Observaciones	Imagen
Hombres	3 duchas		
	2 inodoros	Uso diario	
	2 urinarios personales	Limpieza diaria	

Fuente: Triviño, (2014)

Mujeres	6 inodoros	Uso exclusivo	
	3 lavamanos	Limpieza diaria	
Baño Sur			
	Descripción	Observaciones	Imagen
Hombres	4 inodoros	Uso exclusivo	<i>Figura 56: vista general</i>
	6 lavamanos	Limpieza diaria	
	6 urinarios	En ciertas áreas presenta desprendimiento de la capa de pintura en tumbados debido a las filtraciones desde graderíos	
			<i>Figura 56: urinarios</i>
			
			<i>Fuente: Triviño, (2014)</i>

Autor: Triviño (2014)

Se encontraron algunas manchas de humedad en las paredes a causa de las filtraciones desde los graderíos y desprendimiento de la capa de pintura, así como piezas de cerámica desprendidas.

3.2. Situación actual de los equipos

El Estadio Modelo Alberto Spencer, al igual que otras edificaciones, cuenta con una serie de equipos que son indispensables para realizar las actividades diarias.

Los equipos con mayor frecuencia de uso de acuerdo con las actividades principales que se realizan en el estadio se muestran a continuación:

Tabla 19: Equipos Escuela de billar

ESCUELA DE BILLAR					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	2013	24000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Samsung	Blanco	2013	24000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Samsung	Blanco	2013	24000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Samsung	Blanco	2013	24000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Samsung	Blanco	2013	24001 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Panasonic	Gris	2000	24000 BTU	Funcionando
Deshumidificador	SMC	Blanco	2010	-	Funcionando
Deshumidificador	SMC	Blanco	2010	-	Funcionando
Deshumidificador	SMC	Blanco	2010	-	Funcionando
Deshumidificador	SMC	Blanco	2010	-	Funcionando

Autor: Triviño (2014)

Tabla 20: Equipos Cabinas de prensa

CABINAS DE PRENSA					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	TEKNO	Blanco	2011	18000BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	TEKNO	Blanco	2011	12000BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	TEKNO	Blanco	2011	18000BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	TEKNO	Blanco	2011	18000BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	TEKNO	Blanco	2011	12000BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	TEKNO	Blanco	2011	12000BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Panasonic	Blanco	2000	12000BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Panasonic	Blanco	2000	12000BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	Samsung	Blanco	2003	12000BTU	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2011	-	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2011	-	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2010	-	Dañado
Extractor de aire	KDK	Blanco	2009	-	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2009	-	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2009	-	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2009	-	Dañado
Extractor de aire	KDK	Blanco	2009	-	Funcionando
Extractor de aire	KDK	Blanco	2009	-	Funcionando

Autor: Triviño (2014)

Tabla 21: Equipos Residencia "Rafael Guerrero Valenzuela"

RESIDENCIA DEPORTIVA "Rafael Guerrero Valenzuela"							
Descripción	Observación						
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Dañado		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Dañado		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	PANASONIC	Blanco	2002	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2002	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	PANASONIC	Blanco	2002	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	(SIN MARCA)	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2012	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	2002	18000 BTU	Funcionando		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado		
Aire Acondicionado Tipo Ventana	PANASONIC	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado		

Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SMC	Blanco	1996	18000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Ventana	SAMSUNG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado
Aire Acondicionado Tipo Ventana	LG	Blanco	1996	18000 BTU	Dañado

Autor: Triviño (2014)

Tabla 22: Equipos cuarto de bombas

CUARTO DE BOMBAS						
Descripción	Observación					
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado	
Bomba	PAOLO	azul	2005	2 hp	Funcionando	
Bomba de agua	GRUNDFOST	azul	2000	-	Dañado	
Bomba de agua	GRUNDFOST	azul	2000	-	Dañado	
Bomba de agua	GRUNDFOST	azul	2000	-	Dañado	
Bomba de agua	GRUNDFOST	azul	2000	-	Dañado	
Sistema Hidroneumático	IHM	rojo	2012	5 hp	Dañado	
Sistema Hidroneumático	BALDOR	azul	2000	3 hp	Dañado	
Bomba	(SIN MARCA)	naranja	2008	2 hp	Funcionando	
Compresor eléctrico	(SIN MARCA)	plateado	1998	-	Funcionando	
Compresor de aire	(SIN MARCA)	(sin color)	2013	-	Funcionando	
Compresor de aire	(SIN MARCA)	(sin color)	2013	-	Funcionando	
Bomba	(SIN MARCA)	azul	1990	2 hp	Funcionando	
Bomba	BALDOR	azul	2000	3 hp	Funcionando	

Bomba Sumergible	FLINT & WALLING	(sin color)	2008	2 hp	Funcionando
Sistema Hidroneumático	(SIN MARCA)	rojo	2012	5 hp	Dañado
Sistema Hidroneumático	F&W	azul	2000	2 hp	Funcionando
Sistema Hidroneumático	BALDOR	azul	2000	3 hp	Funcionando
Tanque de presión	(SIN MARCA)	dorado	2000	-	Dañado
Tanque de presión	(SIN MARCA)	plomo	2000	-	Dañado
Tanque de presión	(SIN MARCA)	azul	2000	-	Funcionando
Tanque de presión	(SIN MARCA)	plomo	2000	-	Funcionando
Tanque de presión	HIDROPRESS	plateado	2000	250 gal	Funcionando
Tanque de presión	HIDROPRESS	blanco	2000	250 gal	Funcionando
Tanque de presión	WELL TANK	plomo	2005	-	Funcionando
Tanque de presión	(SIN MARCA)	plomo	1995	-	Dañado
Tanque de presión	(SIN MARCA)	azul	1995	-	Dañado

Autor: Triviño (2014)

Tabla 23: Equipos Departamento médico

DEPARTAMENTO MÉDICO					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Aire Acondicionado Tipo Split	AUX	Blanco	2013	24000 BTU	Dañado

Autor: Triviño (2014)

Tabla 24: Equipos Escuela Levantamiento de pesas

ESCUELA DE LEVANTAMIENTO DE PESAS					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Extractor de Oleros	MASTER MAID	Blanco	2008	-	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Split	PANASONIC	Negro	2002	12000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Split	PANASONIC	Crema	2000	24000 BTU	Dañado

Autor: Triviño (2014)

Tabla 25: Equipos palco presidencial

PALCO PRESIDENCIAL					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Aire Acondicionado Tipo Split	LG	Gris	2005	24000 BTU	Funcionando
Aire Acondicionado Tipo Split	LG	Gris	2005	24001 BTU	Funcionando

Autor: Triviño (2014)

Tabla 26: Equipos administración

ADMINISTRACIÓN					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Aire acondicionado Tipo Ventana	(SIN MARCA)	Crema	2000	12000 BTU	Funcionando

Autor: Triviño (2014)

Tabla 27: Equipos Sala Vip

SALA VIP/ OFICINA SUPERVISOR ESCENARIO					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Aire acondicionado Tipo Split	LG	Verde	2005	18000 BTU	Funcionando

Autor: Triviño (2014)

Tabla 28: Cortadoras de césped

SALA VIP/ OFICINA SUPERVISOR ESCENARIO					
Descripción	Observación				
	Marca	Color	Año	Capacidad	Estado
Cortadora de césped	BRIGGS & STRATTON	Negro	2013	-	Funcionado
Carro Ccortador de cespced	John Deere	Verde	2014		Funcionado

Autor: Triviño (2014)

Tabla 29: Resumen de equipos

EQUIPO	ESTADO	CANTIDAD
Acondicionadores de aire	Funcionando	42
	Dañado	21
Bombas/ Sistema Hidroneumático	Funcionando	15
	Dañado	11
Cortadoras de césped	Funcionando	1
	Dañado	1

Autor: Triviño (2014)

Los equipos mencionados en la Tabla 29 se los denominará críticos de la edificación, ya que si llegan a fallar producirían detenciones y generarían cuellos de botella, o paradas en las actividades normales de mantenimiento. Este es el caso de los sistemas hidroneumáticos y bombas, ya que si se detienen las actividades de limpieza y riego de la cancha quedarían suspendidas.

Aunque actualmente se encuentran funcionando, no se les está realizando una revisión continua para evitar los posibles fallos.

3.3. Actividades de mantenimiento realizadas actualmente

Las actividades de mantenimiento que se realizan tanto en la edificación como en los equipos involucrados en su funcionamiento son limpieza, riego de cancha y otras actividades de carácter correctivo.

A esto se le agregaría las actividades realizadas por una cuadrilla dirigida por la Dirección de Administración de bienes de la Federación Deportiva del Guayas. La cuadrilla está formada por: soldador, albañil, gasfitero, carpintero, reparador de tumbado, técnico de climatización, técnicos eléctricos.

A continuación se muestra un cuadro en donde se describen las actividades que se realizan de forma periódica en el Estadio Modelo, el número de personal necesario, la

frecuencia con que se realiza la actividad, el tiempo de ejecución, el material, equipo y los equipos de protección personal indispensable para realizar las actividades.

Tabla 30: Actividades realizadas semanalmente

Descripción de la actividad	Número de personal	Frecuencia de actividad	Tiempo de Ejecución (Horas)	Material de limpieza	Equipo	EPP
Podada de cancha	8	Semanal	5	Fundas blancas pigmentadas, Gasolina 5 Galones y 1/2 Litro de aceite de 40	Carrito Podador	Faja, guantes
Riego de cancha	3	Diaria	6	Manguera de 4"	-	Faja, guantes
Podada de jardines	2	Semanal	4	Fundas blancas pigmentadas, Gasolina 3 Galones y 1/4 Litro de aceite de 40	Maquina Tipo Jardín para podar	Faja, guantes
Riego de jardines	1	Diaria	5	Manguera	-	Faja, guantes
Limpieza Residencia Deportiva	2	diaria	8	Fundas negras, desinfectante, cloro, detergente, ajax en polvo, acido, esponja vileda, franela, escoba, jerga, recogedor, escurridor	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza baños	3	Diaria	6	Fundas negras, desinfectante, cloro, detergente, ajax en polvo, acido, esponja vileda, franela, escoba, jerga, recogedor, escurridor	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza pasillos	8	Semanal	5	Escoba, aserrín, diésel	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza de palco de autoridades	1	Semanal	6	Fundas negras, desinfectante, cloro, detergente, ajax en polvo, acido, esponja vileda, franela, escoba, jerga, recogedor, escurridor	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza de cabinas	1	Semanal	6	Fundas negras, desinfectante, cloro, detergente, ajax en polvo, acido, esponja vileda, franela, escoba, jerga, recogedor, escurridor	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza de prensa escrita	1	Semanal	6	Fundas negras, desinfectante, cloro, detergente, ajax en polvo, acido, esponja vileda, franela, escoba, jerga, recogedor, escurridor	-	Faja, guantes, mascarilla

Descripción de la actividad	Número de personal	Frecuencia de actividad	Tiempo de Ejecución (Horas)	Material de limpieza	Equipo	EPP
Limpieza de explanada	4	Diaria	3	Escoba, recogedores, tachos de basura, fundas pigmentadas	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza de contenedores	3	Diaria	1	Escoba, recogedores, tachos de basura, fundas pigmentadas	-	Faja, guantes, mascarilla
Limpieza de camerinos	4	Semanal	5	Desinfectante, cloro, detergente, ajax en polvo, ácido, esponja vileda, franela, escoba, jerga, recolector, escurridor	-	Faja, guantes, mascarilla
Desalojo del agua del túnel	1	Diaria	7		Bomba de 5HP	
Barrida de tribuna y general	8	Semanal	7	Escoba, aserrín, diésel	-	Faja, guantes, mascarilla

Fuente: FDG (2014)

Los encargados de planificar el mantenimiento en los escenarios deportivos consolidan las necesidades de todos los escenarios en una misma contratación mediante el portal de compras públicas, ya que no se puede contratar por el mismo concepto dos o más veces al año.

A continuación se detallan las principales actividades de mantenimiento realizadas en el último año:

- Mantenimiento de emergencia de transformadores.
- Mantenimiento correctivo de los tableros de control de fuerza de las luminarias.
- Servicio de instalación de acometida eléctrica y sanitaria en cuarto de bomba principal para abastecimiento de agua y llenado de cisterna de camerino.
- Impermeabilización de un sector de los graderíos.
- Mantenimiento correctivo-preventivo de paneles de distribución principales y secundarios.
- Mantenimiento de cisternas.

- Servicio de adecuaciones y pintura.
- Servicio de Control de plagas.
- Mantenimiento menor realizado por la cuadrilla de trabajo.

Cabe indicar que de los problemas encontrados y que tienen un grado de afectación alto no están considerados en las actividades de mantenimiento periódicas que se ejecutan.

3.4. Patologías presentes en la edificación

Las edificaciones están expuestas a diferentes tipos de patologías, las que están ligadas a la cimentación son las que mayores costos globales representan. Además implica una complejidad en su reparación, ya que es posible que se paralizen las actividades del inmueble. (Del Rio, 2006)

Los síntomas del deterioro de una obra de hormigón armado son fisuras, disgregación y entumecimiento, el cual es la degradación general de la superficie de hormigos, con pérdida de cemento y liberación de áridos (Del Rio Bueno, 2006)

Tabla 31: Matriz de lesiones de la edificación

Daño	Patología	Tipo Mantenimiento
Fisuras Residencia deportiva Rafael Guerrero Valenzuela	Las fisuras que se encontraron son perpendicular al plano e inclinada a 45°, y menores a 2mm de ancho; por el tipo de fisura se trata de un asentamiento diferencial de la edificación	Correctivo
Desprendimiento del enlucido de vigas en área de graderíos	Debido a la edad de la edificación se ha producido una degradación de la superficie de hormigón armado con pérdida de cemento y liberación de áridos, dejando sin recubrimiento al acero, lo que ha causado el desprendimiento de los estribos que soportan las fuerzas de corte, por lo tanto se ha debilitado la resistencia de flexión.	Correctivo
Filtración de agua	Esta lesión esta presenta en gran parte de la edificación: techos, paredes y suelos. Uno de las principales causas es la falta de impermeabilización en graderíos. Cuando la filtración es en el techo, el agua termina entrando por motivos de la gravedad. Mientras que si la filtración se da en paredes y suelos es porque el agua entra con presión y es más complicado repararlo.	Correctivo

Autor: Triviño (2014)

3.5. Análisis actual de gastos de mantenimiento

El costo del mantenimiento va a estar muy ligado al tipo de mantenimiento que se aplique, y uno de los factores determinantes será el momento en que se lo realice.

Para tener una visión general de los gastos que acarrea la Federación Deportiva del Guayas con respecto al Estadio modelo se realizó un análisis consolidado (fondos propios y del Estado) del último año que abarca de septiembre 2013 hasta agosto 2014 (Tabla 27) y en donde se detallan los siguientes rubros: nómina, honorarios profesionales, servicios básicos, materiales de oficina, uniformes, medicamentos, adquisición de maquinarias y equipos, materiales de mantenimiento, mantenimiento, otros bienes y consumos y servicios generales.

Los periodos específicos en donde se incrementa el valor mensual con respecto a otros son enero-febrero 2014 que se encontró montos de \$68.790,05 y \$59.665,50 respectivamente o mayo – junio 2014 en donde los gastos van de \$88.191,15 a \$155.616,84; en los meses restantes hay un rango de gasto mensual desde \$10.195,99 a \$29.787,08; sin embargo el promedio de gastos mensuales es de \$54.397,33. Estos aumentos irregulares en el flujo mensual de gastos se deben al incremento en rubros específicos de mantenimiento y pago de servicios básicos.

Las tareas de mantenimiento son realizadas por el personal de mantenimiento derivado a cada escenario, las actividades que realizan son del tipo correctivo y limpieza pero, no incluyen las actividades detalladas en la tabla 31.

Hay una cuadrilla de trabajo dirigido por el coordinador de bienes donde encontramos soldador, albañil, gasfitero, carpintero, técnico de electricidad, climatización y tumbado

y dividen sus actividades diarias de acuerdo a la necesidad de los diferentes escenarios y no exclusivamente para el Estadio Modelo.

En la tabla 35 se muestra la proyección anual para el año 2015 del personal de mantenimiento derivado para el Estadio Modelo, para cumplir uno de los objetivos de este proyecto de titulación se evaluará la posibilidad de contratar una empresa encargada de proveer el servicio de limpieza y mantenimiento, y con ello poder reducir gastos por personal de mantenimiento. Sin embargo el personal de cuadrilla se mantendrá ya que sus actividades van más allá de la limpieza del escenario deportivo.

De acuerdo a la revisión de un periodo de un año se determina que la Federación Deportiva del Guayas destina \$807.909.78 para gastos de mantenimiento del Estadio modelo.

Tabla 32: Gastos del último año Estadio Modelo Alberto Spencer

CONSOLIDADO	2013				2014								
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
NÓMINA	\$ 8,607.80	\$ 6,755.61	\$ 7,905.82	\$ 13,467.92	\$ 6,598.42	\$ 6,599.08	\$ 10,787.16	\$ 6,731.40	\$ 7,568.72	\$ 7,573.21	\$ 7,963.26	\$ 7,485.02	\$ 154,760.43
SUELDOS	\$ 5,170.00	\$ 5,401.82	\$ 5,519.44	\$ 5,032.51	\$ 5,512.00	\$ 5,525.00	\$ 5,655.00	\$ 5,590.00	\$ 6,283.33	\$ 6,390.00	\$ 6,747.67	\$ 6,380.00	\$ 103,236.60
FONDOS DE RESERVA	\$ 421.03	\$ 444.45	\$ 369.48	\$ 327.20	\$ 404.26	\$ 394.90	\$ 396.58	\$ 395.78	\$ 436.02	\$ 396.51	\$ 395.74	\$ 319.53	\$ 7,242.07
APORTE PATRONAL	\$ 887.01	\$ 909.34	\$ 827.05	\$ 793.15	\$ 682.16	\$ 679.18	\$ 679.19	\$ 745.18	\$ 833.19	\$ 777.51	\$ 819.85	\$ 776.30	\$ 14,916.94
DÉCIMO CUARTO SUELDO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,056.39	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,056.39
DÉCIMO TERCER SUELDO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,805.49	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,610.98
SUBSIDIO NOCTURNO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
HORAS EXTRAS	\$ 2,129.76	\$ -	\$ 1,189.85	\$ 1,509.57	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 0.44	\$ 16.18	\$ 9.19	\$ -	\$ 9.19	\$ 13,697.45
HONORARIOS PROFESIONALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 558.25	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 558.25
SERVICIOS BÁSICOS	\$ 1,943.09	\$ 115.61	\$ 114.62	\$ 1,477.74	\$ 6,770.53	\$ 5,394.58	\$ 4,956.91	\$ 5,485.61	\$ 64,294.60	\$ 142,349.50	\$ 4,807.74	\$ 16,950.39	\$ 258,538.63
ENERGÍA ELÉCTRICA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,770.53	\$ 5,250.53	\$ 4,802.36	\$ 5,407.54	\$ 5,047.31	\$ -	\$ 4,645.84	\$ 5,075.50	\$ 36,999.61
AGUA POTABLE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.31	\$ 59,161.18	\$ 142,218.08	\$ 22.26	\$ 11,783.10	\$ 213,185.93
TELECOMUNICACIONES	\$ 1,943.09	\$ 115.61	\$ 114.62	\$ 1,477.74	\$ -	\$ 144.05	\$ 154.55	\$ 76.76	\$ 86.11	\$ 131.42	\$ 139.64	\$ 91.79	\$ 8,353.09
MATERIALES DE OFICINA	\$ 236.95	\$ 254.36	\$ 168.27	\$ 13.00	\$ 82.93	\$ -	\$ -	\$ 163.79	\$ 23.70	\$ 77.47	\$ 37.99	\$ 71.30	\$ 1,864.39
UNIFORMES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 67.32	\$ 360.44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 379.40	\$ -	\$ 807.16
MEDICAMENTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,463.47	\$ -	\$ -	\$ 1,463.47
ADQUISICIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	\$ 678.57	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,139.28	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,496.42
MATERIALES DE MANTENIMIENTO	\$ 1,001.84	\$ 934.10	\$ 366.90	\$ 246.13	\$ 872.56	\$ 744.15	\$ 2,310.68	\$ 3,602.16	\$ 13,146.46	\$ 4,016.37	\$ 1,865.48	\$ 332.62	\$ 33,525.22
MATERIALES CONSTRUCCIÓN	\$ 550.00	\$ 338.03	\$ 12.33	\$ 17.88	\$ -	\$ 409.00	\$ 358.94	\$ 82.72	\$ 12,071.41	\$ 3,058.72	\$ 1,865.48	\$ 66.11	\$ 20,520.62
HERRAMIENTAS	\$ -	\$ 35.00	\$ 140.00	\$ -	\$ 93.72	\$ 249.92	\$ -	\$ -	\$ 7.47	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 766.21
ARRENDAMIENTO DE HERRAMIENTAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00
REPUESTOS Y ACCESORIOS	\$ 118.00	\$ 91.03	\$ -	\$ 3.98	\$ -	\$ 79.04	\$ 121.09	\$ 3,319.44	\$ -	\$ 411.00	\$ -	\$ -	\$ 4,426.29
QUÍMICOS DE PISCINA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 705.70	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 800.56
MATERIALES DE ASEO	\$ 333.84	\$ 470.04	\$ 214.57	\$ 224.27	\$ 778.84	\$ 6.19	\$ 1,830.65	\$ -	\$ 361.88	\$ 546.65	\$ -	\$ 266.51	\$ 6,811.54
MANTENIMIENTO	\$ 124.38	\$ 10,119.57	\$ 1,640.38	\$ 14,582.29	\$ 54,238.29	\$ 46,567.25	\$ 381.82	\$ 5,390.67	\$ 460.14	\$ 136.82	\$ 11,776.82	\$ 136.82	\$ 352,623.31
MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	\$ 124.38	\$ 10,119.57	\$ 1,640.38	\$ 4,543.65	\$ 54,238.29	\$ 46,567.25	\$ 136.82	\$ 5,390.67	\$ 273.64	\$ 136.82	\$ 11,776.82	\$ 136.82	\$ 332,114.53
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10,038.64	\$ -	\$ -	\$ 245.00	\$ -	\$ 186.50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20,508.78
OTROS BIENES DE CONSUMO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 76.50	\$ 36.00	\$ 112.50
SERVICIOS GENERALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 160.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 160.00
TOTAL	\$ 12,592.63	\$ 18,179.25	\$ 10,195.99	\$ 29,787.08	\$ 68,790.05	\$ 59,665.50	\$ 18,436.57	\$ 21,373.63	\$ 88,191.15	\$ 155,616.84	\$ 26,907.19	\$ 25,012.15	\$ 807,909.78

Autor: Triviño (2014)

Tabla 33: Gastos y proyección de personal de cuadrilla

DATOS GENERALES						BENEFICIOS SOCIALES				12.15%	GASTOS INDIRECTOS					Proyección	GASTO
Departamento	Apellidos	Nombres	Cédula	Cargo	Fecha ingreso	Remuneración Mensual	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Fondos de Reserva	Aporte Patronal al IESS Mensual	Proyección Gasto Anual 2015	UNIFORMES	EPP'S	CREDENCIALES	MATERIALES DE LIMPIEZA	Gasto Anual Indirecto 2015	TOTAL (GD+GI)
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	BAILON MUNIZ	LUIS VICTORIANO	0905933180	MANTENIMIENTO MAYOR	01/10/12	450.00	441.67	340.00	37.50	54.68	\$ 7,296.10	\$ 27.40	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 250.79	\$ 7,546.89
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	BOHORQUEZ ALVARADO	LUIS FERNANDO	0914872817	MANTENIMIENTO MAYOR	06/11/12	450.00	440.00	340.00	37.50	54.68	\$ 7,296.10	\$ 27.40	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 250.79	\$ 7,546.89
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	CHILA MARQUEZ	MIGUEL MELQUIADES	1308879145	MANTENIMIENTO MAYOR	01/06/12	500.00	481.67	340.00	41.67	60.75	\$ 8,069.00	\$ 27.40	\$ 83.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 235.79	\$ 8,304.79
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	INDACOCHA RODRIGUEZ	EDGAR	1303111973	MANTENIMIENTO MAYOR	01/06/12	450.00	444.17	340.00	37.50	54.68	\$ 7,296.10	\$ 27.40	\$ 61.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 213.79	\$ 7,509.89
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	LINO ZAMBRANO	PEDRO HERNAN	0918711979	MANTENIMIENTO MAYOR	15/11/12	450.00	440.00	340.00	37.50	54.68	\$ 7,296.10	\$ 27.40	\$ 67.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 219.79	\$ 7,515.89
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	PENAFIEL ORTEGA	ENRIQUE JULIAN	0931172381	MANTENIMIENTO MAYOR	01/06/12	450.00	440.00	340.00	37.50	54.68	\$ 7,296.10	\$ 65.00	\$ 82.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 272.39	\$ 7,568.49
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	PONCE INDIO	VICTOR KIMBERLING	0929170009	MANTENIMIENTO MAYOR	15/05/13	430.00	420.83	340.00	35.83	52.25	\$ 6,986.94	\$ 65.00	\$ 76.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 266.39	\$ 7,253.33
INFRAESTRUCTURA CUADRILLA	VILLAMAR PERALTA	ANTONIO ARCEÑO	0916945058	MANTENIMIENTO MAYOR	01/06/12	450.00	440.00	340.00	37.50	54.68	\$ 7,296.10	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,584.49

Fuente: FDG (2014)

Tabla 34: Promedio anual de gasto por persona

Promedio de Gastos por persona	
Promedio G.D.	\$ 7,046.58
Promedio G.I.	\$ 260.84
Promedio GT por persona	\$ 7,307.42

Fuente: FDG (2014)

Tabla 35: Gastos Actuales de personal de mantenimiento y proyección 2015

DATOS GENERALES						BENEFICIOS SOCIALES					12.15%	GASTOS INDIRECTOS					Proyección	GASTO
Departamento	Apellidos	Nombres	Cédula	Cargo	Fecha ingreso	Remuneración Mensual	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Fondos de Reserva	Aporte Patronal al IESS Mensual	Proyección Gasto Anual 2015	UNIFORMES	EPP'S	CREDENCIALES	MATERIALES DE LIMPIEZA	Gasto Anual Indirecto 2015	(GD+GI)	
ESTADIO MODELO	PONCE SORIANO	GILMAR ENRIQUE	0931893325	AUXILIAR DE ESCENARIO	23/10/13	420.00	411.67	340.00	0.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	MACIAS MENDOZA	JULIO PERFECTO	1200858627	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	16/06/81	550.00	541.67	340.00	45.83	66.83	\$ 8,841.90	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 9,130.29	
ESTADIO MODELO	BRAVO RUIZ	JIMMY ROBERTO	0915092589	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/08/00	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	CHAMBA CHAVEZ	LUIS MARIO	0918654559	AUXILIAR DE ESCENARIO	16/11/08	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	CORONEL PACHECO	RONAL EDUARDO	0919175349	AUXILIAR DE ESCENARIO	16/10/07	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	DAQUI SALCAN	GERARDO	0903985620	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/10/02	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	LEON VEGA	JESUS JAVIER	0917912594	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/08/01	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	LOPEZ GOMEZ	EDILBERTO	0929654713	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/09/09	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	MALLEA MAYORGA	JACKSON KELVIN	1207774298	AUXILIAR DE ESCENARIO	07/08/13	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	MORA REINOSO	JUAN HERIBERTO	0906364237	AUXILIAR DE ESCENARIO	16/07/08	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	ORDONEZ ANGULO	JOHANNA ELIZABETH	0922034129	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/10/02	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	ORDONEZ SEGURA	RUBEN DARIO	0914557673	AUXILIAR DE ESCENARIO	02/05/00	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	SAA RONQUILLO	LIZARDO DE JESUS	0906963665	AUXILIAR DE ESCENARIO	15/10/80	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
ESTADIO MODELO	TEJADA BENARDINO	MILTON ALFREDO	0917489965	AUXILIAR DE ESCENARIO	12/11/12	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
RESIDENCIA RAFAEL GUERRERO	LLANOS MARTINEZ	BLANCA AMELIA	0914301494	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/06/11	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	
RESIDENCIA RAFAEL GUERRERO	MONTALVAN MONTIEL	ROBERTO GEORGE	0921449948	AUXILIAR DE ESCENARIO	01/06/11	420.00	411.67	340.00	35.00	51.03	\$ 6,832.36	\$ 65.00	\$ 98.10	\$ 2.00	\$ 123.29	\$ 288.39	\$ 7,120.75	

Fuente: FDG (2014)

Tabla 36: Promedio de gasto por persona de mantenimiento

Promedio de Gastos por persona	
Promedio G.D.	\$ 7,046.58
Promedio G.I.	\$ 260.84
Promedio GT por persona	\$ 7,307.42

Fuente: FDG (2014)

4. PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1. Descripción del plan mantenimiento

La situación actual del Estadio Modelo Alberto Spencer refleja la falta de actividades de mantenimiento planificadas, donde el personal tenga establecidas rutinas diarias de mantenimiento e inspección de instalaciones y equipos. El mantenimiento preventivo va más allá de la limpieza, requiere actividades periódicas planificadas, que pueden basarse en un programa preestablecido. (Gonzalez Fernandez, 2005)

Como se muestra en el capítulo anterior la edificación presenta daños de diversos tipos y en diferentes áreas, los daños son repetitivos y en gran parte del estadio hay una patología común, que es la filtración de agua que es una consecuencia del estado actual de los graderíos

Los equipos que representan un nivel alto de importancia son las bombas de agua y los sistemas hidroneumáticos, los cuales requieren de un mantenimiento inmediato ya que si fallan afecta al desarrollo de las actividades diarias de la edificación.

En la actualidad el mantenimiento de las edificaciones se encuentra en un proceso de tránsito donde se ha otorgado una mayor importancia a temas de seguridad y medio ambiente, debido al vínculo entre el mantenimiento y la calidad del producto y/o servicio.

La aplicación de la Cuarta Generación supone la aplicación de técnicas organizativas de mantenimiento como TPM y RCM lo que conlleva un ahorro significativo en los costos de mantenimiento en un futuro pero, la implementación sería muy costosa y acarrea una serie de gastos en los que se tiene la aplicación de un software para la gestión de mantenimiento, reingeniería de proceso y más actividades citadas en el capítulo 2 de este trabajo de titulación.

Actualmente la Federación Deportiva del Guayas no cuenta con un software para la administración de mantenimiento el cual será necesario para la implementación de la metodología TPM, este sistema informático ayudará a gestionar las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo, los costos de mano de obra y materiales que se solicitan para cada orden de trabajo, proveedores e inventarios.

De acuerdo a una entrevista realizada a la Administradora (Rada, 2014) indicó que para la Federación Deportiva del Guayas la aplicación de la Cuarta generación no sería factible porque demandaría un recurso financiero que no podrá estar contemplado en su presupuesto anual, ya que la 4ta Generación requiere uso de software especializado en el mantenimiento y la implementación de metodologías de mantenimiento.

Es por esto que se propone la implementación conjunta de varias técnicas de mantenimiento en donde pueda combinar el mantenimiento correctivo, preventivo y productivo total (TPM), lo cual situaría al Estadio Modelo en la Tercera e inicio de la Cuarta Generación en la Evolución del mantenimiento (Figura 57).

Este trabajo de titulación llegará a plantear los planes de mantenimiento correctivo y preventivo correspondiente a la primera y segunda etapa.

Figura 57: Actividades a realizar de acuerdo a las etapas de mantenimiento diseñadas para el Estadio Modelo.



Fuente: Triviño (2014)

4.2. Diseño del plan de mantenimiento

4.2.1. Primera Etapa

El período de mantenimiento correctivo que se propone tendría una duración de dos años. Las actividades de mantenimiento periódico que se proponen pueden ser realizadas por el personal de cuadrilla y mantenimiento medio de la Federación Deportiva del Guayas, mientras que para los servicios de mantenimiento correctivos se debería hacer la contratación especialista de acuerdo al área técnica a la que corresponde la actividad.

El mantenimiento a la estructura y graderíos encuentro factible la división por sectores de criticidad, es por esto que lo divido en cuatro partes dentro de mi periodo de mantenimiento.

Se han determinado tiempos considerando mi diagnóstico pero, habrá que analizar el estudio programado al inicio de cada sección (Tabla 32), de acuerdo a esto se determinará el tiempo para planificación de cada actividad.

Tabla 37: Plan de mantenimiento correctivo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO	
Actividad	Duración (días)
Estructural	
Estudio del estado actual estructural	30
Mantenimiento estructural y zona de graderíos	90
Instalaciones Eléctricas	
Estudio del sistema eléctrico	30
Arreglo y cambio de luminarias dañadas en diferentes áreas	5
Arreglo y cambio de reflectores	10
Sistema Hidro Sanitario	
Estudio	20
Mantenimiento del Sistema Hidrosanitario	15
Mantenimiento general de albañilería	5
Implementación de un sistema de riego y drenaje	60
Equipos	
Mantenimiento del sistema de climatización	20
Mantenimiento general de mecánica de motores	10
Mantenimiento de bombas/ sistemas hidroneumático	20
Acabados	
Impermeabilización total de graderíos	240
Mantenimiento de zonas afectadas por humedad	90
Cambio de sobrepiso en diferentes áreas	15
Adecuaciones en diferentes áreas (pisos, cerámicas pared, griferías, tumbado falso)	30
Pintura en diferentes áreas internas	120
Arreglo de canalón de cubierta	10

Fuente: Triviño (2014)

Tabla 38: Plan de Mantenimiento Periódico.

MANTENIMINETO PERIÓDICO	
Actividad	Periodicidad
Podada de cancha	Semanal
Riego de cancha	diario
Podada de jardines	Semanal
Riego de jardines	diario
Limpieza Residencia Deportiva	diario
Limpieza baños	diario
Limpieza pasillos	Semanal
Limpieza de palco de autoridades	Semanal
Limpieza de cabinas	Semanal
Limpieza de prensa escrita	Semanal
Limpieza de explanada	diario
Limpieza de contenedores	diario
Limpieza de camerinos	Semanal

Fuente: Triviño (2014)

4.2.2. Segunda Etapa

Una vez realizada las actividades de mantenimiento correctivo en donde se corregirán los principales problemas que presenta el edificio del Estadio Modelo se podrá aplicar el plan de mantenimiento preventivo el cual ayudará a cumplir el objetivo de llegar a la segunda generación en la evolución de mantenimiento y esta planificado en periodos de cinco años.

Las actividades del mencionado plan serán en su mayoría capacitación al personal de cuadrilla, mantenimiento medio y supervisores, para que puedan cumplir con las actividades de control, revisión y supervisión de la edificación y de sus respectivos equipos.

Tabla 39: Plan de mantenimiento preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Actividades de planificación y control	Periodicidad
Estructural	
Revisión y control del estado estructural	c/5 años
Instalaciones Eléctricas	
Revisión del sistema eléctrico	Anual
Mantenimiento de transformadores	Anual
Revisión y cambio de luminarias dañadas en diferentes áreas	c/6 meses
Revisión y cambio de reflectores	Anual
Sistema Hidro-Sanitario	
Evaluación de instalaciones sanitarias	Anual
Revisión general de baños	c/2 meses
Limpieza de pozos sépticos	c/2 meses
Mantenimiento de cisternas	Anual
Equipos	
Evaluación de equipos (bombas, acondicionadores de aire)	c/6 meses
Mantenimiento de bombas/ sistemas hidroneumático	c/ 8 meses
Mantenimiento del sistema de climatización	c/ 5 meses
Acabados	
Revisión y control en diferentes áreas (pintura, pisos, cerámicas paredes)	c/6 meses
Pintura interior	c/2años
Pintura exterior	c/3años
Revisión de cubierta	Anual
Otros	
Plan de capacitación evaluado al personal de mantenimiento auxiliar	c/4 meses
Plan de capacitación evaluado al personal de mantenimiento medio	c/4 meses
Plan de capacitación evaluado a los supervisores de escenario	c/4 meses
Análisis general de fallas	Anual
Revisión general de instalaciones	Anual

Fuente: Triviño (2014)

En esta etapa se repiten las actividades de mantenimiento periódico realizadas por el personal correspondiente a este escenario deportivo, sin embargo de acuerdo a la proyección (Tabla 22) de personal de mantenimiento, anualmente la FDG gasta un promedio de \$7.307,42 por trabajador. Uno de los objetivos de este trabajo es optimizar la mano de obra y costos que se cargan a la cuenta de mantenimiento, por esto se propone la contratación de una empresa

especializada en limpieza y mantenimiento. De acuerdo dos cotizaciones realizadas, la oferta #1 propone nueve operarios a un costo mensual de \$6.257,52 y anual de \$75.090,24 mientras que, la oferta #2 propone cinco operarios a un costo mensual de \$3.378,82 cabe indicar que estos costos incluyen implementos y productos de limpieza.

4.3. Cronogramas

Para la planificación de las tareas se subdividió las actividades del programa en estructural, instalaciones eléctricas, sistema hidro-sanitario, equipos y acabados. El cronograma propuesto para el mantenimiento correctivo es de dos años calendario, mientras que el plan de mantenimiento preventivo es de 5 años, el tiempo de ejecución de las actividades preventivas empezarán una vez concluido las actividades correctivas.

A continuación se detallan los cronogramas de: mantenimiento correctivo, preventivo y periódico.

5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

5.1. Conclusiones

El mantenimiento es un aspecto básico en la administración de cualquier tipo de edificación. La buena gestión del programa de mantenimiento asegurará a la Federación Deportiva del Guayas la reducción de fallas tanto en la edificación como en los equipos, y de esta manera asegurar a los deportistas y otros usuarios de la instalación la seguridad de que se encuentran en un espacio que cumple con las condicionantes de seguridad, salubridad y habitabilidad requeridas.

En la actualidad el Estadio Modelo se encuentra en la Primera Generación en la evolución del mantenimiento, debido a las actividades de mantenimiento correctivo que se realiza y si bien es cierto que se planifican las actividades estas son del tipo corrector y no se han incluido las que causan mayor problemas a la edificación.

De acuerdo a la Arq. Rosa Edith Rada los problemas financieros limitan la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo, porque este es más costoso que el correctivo, nominalmente aunque a largo plazo resulta beneficioso.

Para situarse en la siguiente Generación, la administración deberá planear revisiones cíclicas, sistemas para planificación y control del trabajo, durabilidad de los equipos para lo cual se necesita un buen mantenimiento correctivo y en algunos casos la adquisición de nuevo equipamiento. Luego del mantenimiento correctivo general que se planea, es factible la aplicación de un sistema de mantenimiento mixto donde intervengan actividades de tipo correctivo y preventivo con sistemas de planificación y control, lo que los posicionaría en la Segunda Generación.

Posterior a esto podrán empezar a combinar paulatinamente algunas fases de la Tercera Generación como el diseño para la fiabilidad y mantenibilidad, Análisis de modos de fallos y

sus defectos (AMFE), análisis de costes de ciclos, dirección hacia la calidad total y contratación externa especializada.

Un punto clave en el mantenimiento es la mano de obra, ya que son ellos los encargados de prever el fallo del edificio o de los equipos a su cargo, y así el Estadio Modelo alcance la tercera etapa en la evolución del mantenimiento.

Luego de las inspecciones que se realizaron se puede concluir que las manchas de humedad en su mayoría son debido a filtraciones directamente desde graderios, sin embargo en las cabinas de prensa y palco presidencial son ocasionadas por problemas en la cubierta; los problemas de fisuras encontrados son menores y de bajo peligro por la forma y dimensiones; el deterioro de los elementos estructurales que se encuentran afectados, en parte por la exposición al medio ambiente y por la falta de mantenimiento planificado. Las vigas han perdido el recubrimiento del acero.

Los equipos con criticidad alta debido a la actividad que ejercen se contempla: el 66.67% de acondicionadores de aire en funcionamiento mientras que, el 33.33% esta dañado; las bombas y quipos hidroneumáticos se encontró el 57.69% funcionando y el 42.31% dañado; y las cortadoras de césped se encuentra funcionando el 50%. Cabe indicar que estos equipos no reciben mantenimiento periódico, sin embargo reciben del tipo correctivo.

Se concluye que la finalidad del mantenimiento es la confiabilidad del activo al cual se le ha realizado actividades periódicas de mantenimiento, con la ayuda de la planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación.

5.2. Recomendaciones

Para realizar cualquier actividad de conservación del edificio, será necesario que el personal de mantenimiento del escenario tenga los conocimientos para realizar una reparación autónoma o prever el daño.

Este tratamiento de equipos se deberá realizar con personal técnico especializado y con determinada periodicidad para prevenir la falla del activo y alargar la vida útil del mismo.

La Federación Deportiva del Guayas deberá planificar los trabajos de mantenimiento un mes antes de la fecha límite del cronograma, ya que un proceso básico de contratación pública puede demorar mínimo 30 días hasta la adjudicación.

Es importante analizar el organigrama institucional ya que sirve para visualizar los filtros de aprobación para las actividades de mantenimiento por realizar. Suele ocurrir que por la burocracia se generen cuellos de botella en el proceso de contratación de un servicio o adquisición de un bien. Sólo en el departamento de infraestructura donde se genera la necesidad, pasa por dos aprobaciones, luego pasa para la aprobación de la gerente y una vez aceptada la adquisición o contratación del servicio, la dirección administrativa interviene para determinar el medio por el cual se contratará: el cual puede ser fondos propios o del Estado, posteriormente regresa al aérea solicitante para efectuar la actividad. Considero que de acuerdo al monto que asciende la contratación/adquisición se podrá obviar la aprobación del gerente.

Se deberá planificar estudios técnicos para determinar el estado actual del sistema eléctrico, sanitario y estructural para determinar el reforzamiento de la estructura, previo a la contratación del servicio de mejoras.

La cubierta de los graderios, muestra una impermeabilización parcial y es necesario considerar una protección delantera para eliminar filtraciones indeseadas al igual que el cambio de canalón.

Como punto clave para ejercer un plan de mantenimiento se recomienda la implementación de un sistema de riego para automatizar las actividades ejecutadas actualmente por tres personas del grupo de mantenimiento, y la contratación de una empresa encargada del mantenimiento menor y que más adelante se comparan costos; tener un stock en bodega de equipos y repuestos críticos, los cuales pueden fallar en cualquier momento y la implementación de un software de mantenimiento especializado en edificaciones, manejado por el encargado del escenario y que estaría conectado directamente con el personal administrativo que maneja la contratación de servicios o adquisición de bienes.

Se deberá capacitar al personal para que puedan aplicar procesos actualizados de identificación de daños, de esta manera disminuirían el costo y el deterioro de la edificación y de los equipos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aira, A. (2007). *Desarrollo de un plan de gestión y organización en Mantenimiento*. Sevilla.
- Arencibia Fernandez, J. M. (Abril de 2007). *Conceptos fundamentales sobre el Mantenimiento de Edificios*. (e. C. Red de Revistas Científicas de América Latina, Ed.) Recuperado el 2013, de <http://www.redalyc.org/pdf/1939/193915927005.pdf>
- Asamblea Nacional. (Agosto de 2010). *Ministerio del Deporte*. Obtenido de <http://www.deporte.gob.ec/biblioteca/>
- AVALUAC. (2013). *Estudio de Tasación: Terreno y Edificaciones Complejo Estadio Modelo* . Guayaquil.
- Chanter, B., & Swallow, P. (2008). *Building Maintenance Management* (Second ed.). UK: Wiley.
- CHOA, RDH Building Engineering Ltd., Real Estate Foundation of BC . (s.f.). *The Condominium Home Owners Association of B.C*. Recuperado el 2013, de http://www.choa.bc.ca/_resources/bulletin05_what_is_maintenance.pdf
- Del Rio, A. (2006). *Patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación*. Madrid: E.T.S. Arquitectura (UPM).
- El Mundo . (29 de Mayo de 2014). Los edificios de más de 50 años deberán pasar una inspección antes de 2018. Vasco.
- Federación Deportiva del Guayas. (2014). Obtenido de FedeGuayas: <http://fedeguayas.com.ec/>
- Fernandez, M., García, M., Alonso, G., Cano, J., & Solares, J. (1998). *Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas*.
- Garcia, S. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid: Diaz de Santos S.A.
- Gómez de León, F. C. (1998). *Tecnología del mantenimiento industrial*. Murcia: Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia.
- González, F. J. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado* (Vol. II). Madrid: FC Editorial.
- International Council of shopping Centers . (2005). *La Gestión de Centros Comerciales* . New York: International Council of shopping Centers Publications Department.
- Lasheras, F. (2006). *Conceptos básicos en Patología de la edificación*. Madrid: E.T.S. Arquitectura (UPM).
- Méndez, B., Roosevelt, V., Gomez, N., A, J., R, G., & C, L. (2012). *La gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio* . Univeridad de San Gil. San Gil: Fundación Universidad de San Gil .
- Moubray, J. (2004). *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*.
- Portero Ricol, A. E. (2002). *Conservación y mantenimiento de las edificaciones de vivienda*. Editorial Universitaria - Cuba .
- Rada, R. E. (2014). Plan de Mantenimiento Estadio Modelo Alberto Spencer. (K. Triviño, Entrevistador)
- Real Academia Española . (Enero de 2014). Obtenido de Real Academia Española Web site: <http://lema.rae.es/drae/?val=mantenimiento>

Revisa Vistazo. (Agosto de 1959). El Majestuoso e imponente Estadio Modelo. *Revisa Vistazo*(27).

Rey Sacristán, F. (2001). *Mantenimiento Total de la Producción* . Madrid: FC Editorial .

Rodríguez Araújo, J. (2008). *Gestion del Mantenimiento- Introducción a la teoría de Mantenimiento*.

ANEXOS

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

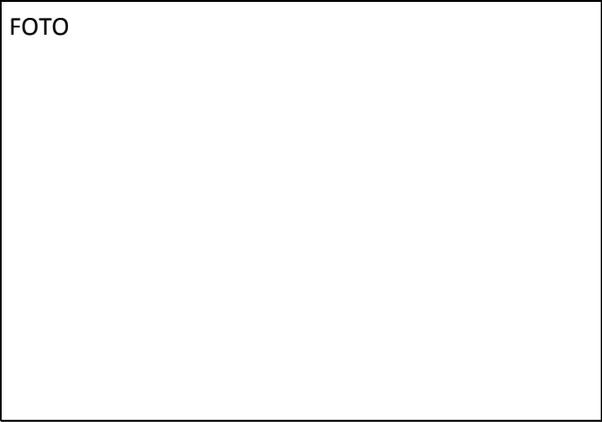
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

Datos Generales**Escenario:** Estadio Modelo Alberto Spencer de Guayaquil**Dirección:** Av. De las Américas y Av. Kennedy**Área:****Características****Ubicación***Figura :***Fuente:***Figura :***Fuente***Figura :***Fuente:***Figura :***Fuente:**

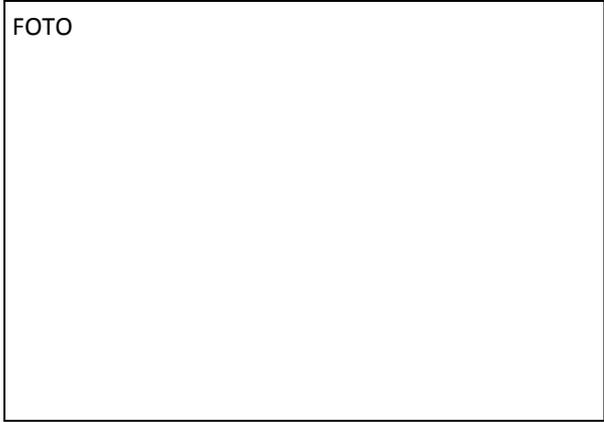
SOLUCIÓN DEL DAÑO

DAÑO

FOTO



FOTO



DIAGNÓSTICO

Causas:

Consecuencias:

ACCIÓN

Materiales

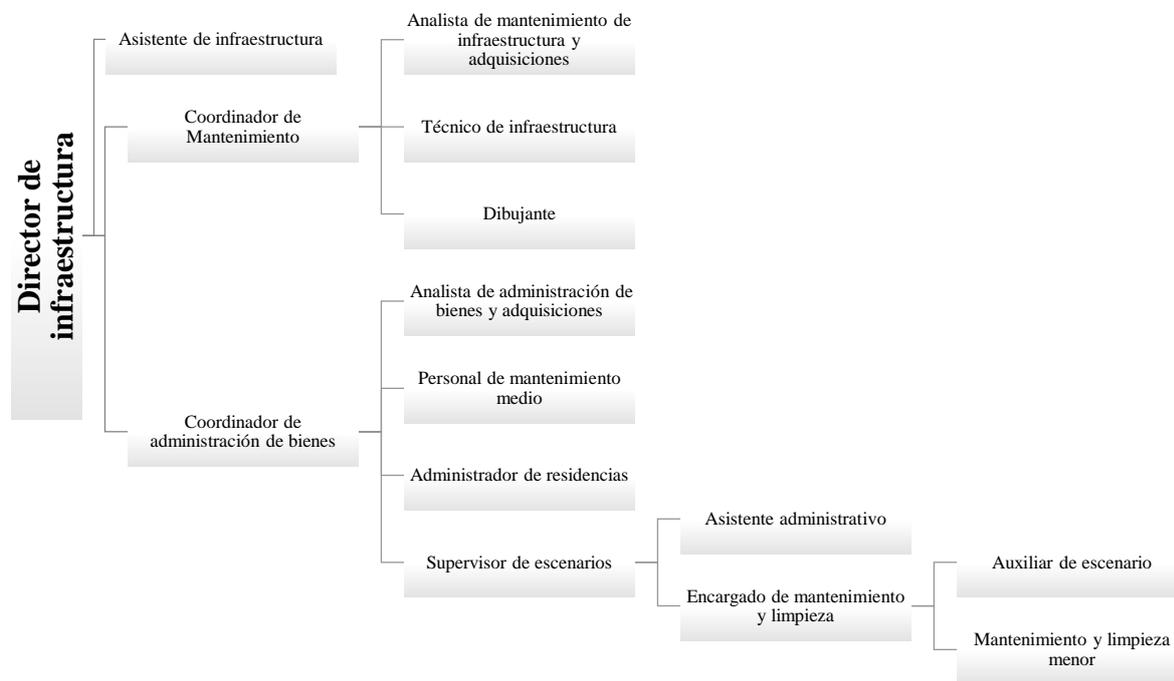
Especificaciones Técnicas

Procedimiento

Responsable Técnico

Anexo 3

Figura 41: Segmento de organigrama (Dpto. de infraestructura)



Autor: Triviño (2014)

Anexo 4

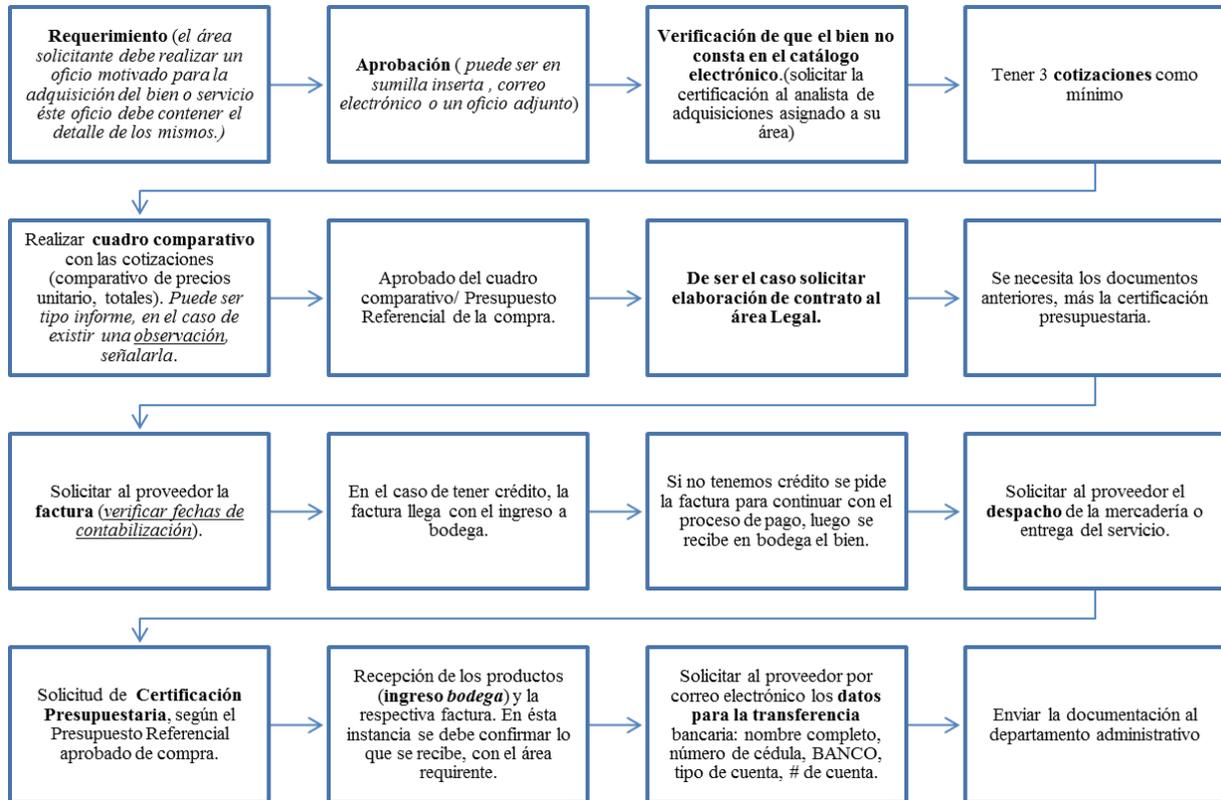
Tabla 40: Tabla de montos de contratación vigentes para el año 2015

CONTRATACIÓN	PROCEDIMIENTO	MONTOS DE CONTRATACIÓN
BIENES Y SERVICIOS	CATÁLOGO ELECTRÓNICO	Sin límite
	ÍNFIMA CUANTÍA	≤ \$ 7.263,42
	MENOR CUANTÍA	> \$ 7.263,42 y < 72.634,24
	COTIZACIÓN	> \$ 72.634,24 y < \$ 544.756,79
	LICITACIÓN	≥ \$ 544.756,79
	SUBASTA INVERSA ELECTRÓNICA	> 7.263,42
OBRAS	MENOR CUANTÍA	< \$ 254.219,83
	COTIZACIÓN	> \$ 254.219,83 y < \$ 1'089.513,57
	LICITACIÓN	> \$ 1'089.513,57
	CONTRATACIÓN INTEGRAL POR PRECIO FIJO	> \$ 36'317.119,04
CONSULTORÍA	CONTRATACIÓN DIRECTA	≤ \$ 72.634,24
	LISTA CORTA	> \$ 72.634,24 y < \$ 544.756,79
	CONCURSO PÚBLICO	≥ \$ 544.756,79

Fuente: SERCOP (2015)

Anexo 5

Figura 42: Proceso de contratación o adquisición por ínfima cuantía



Autor: Triviño (2014)

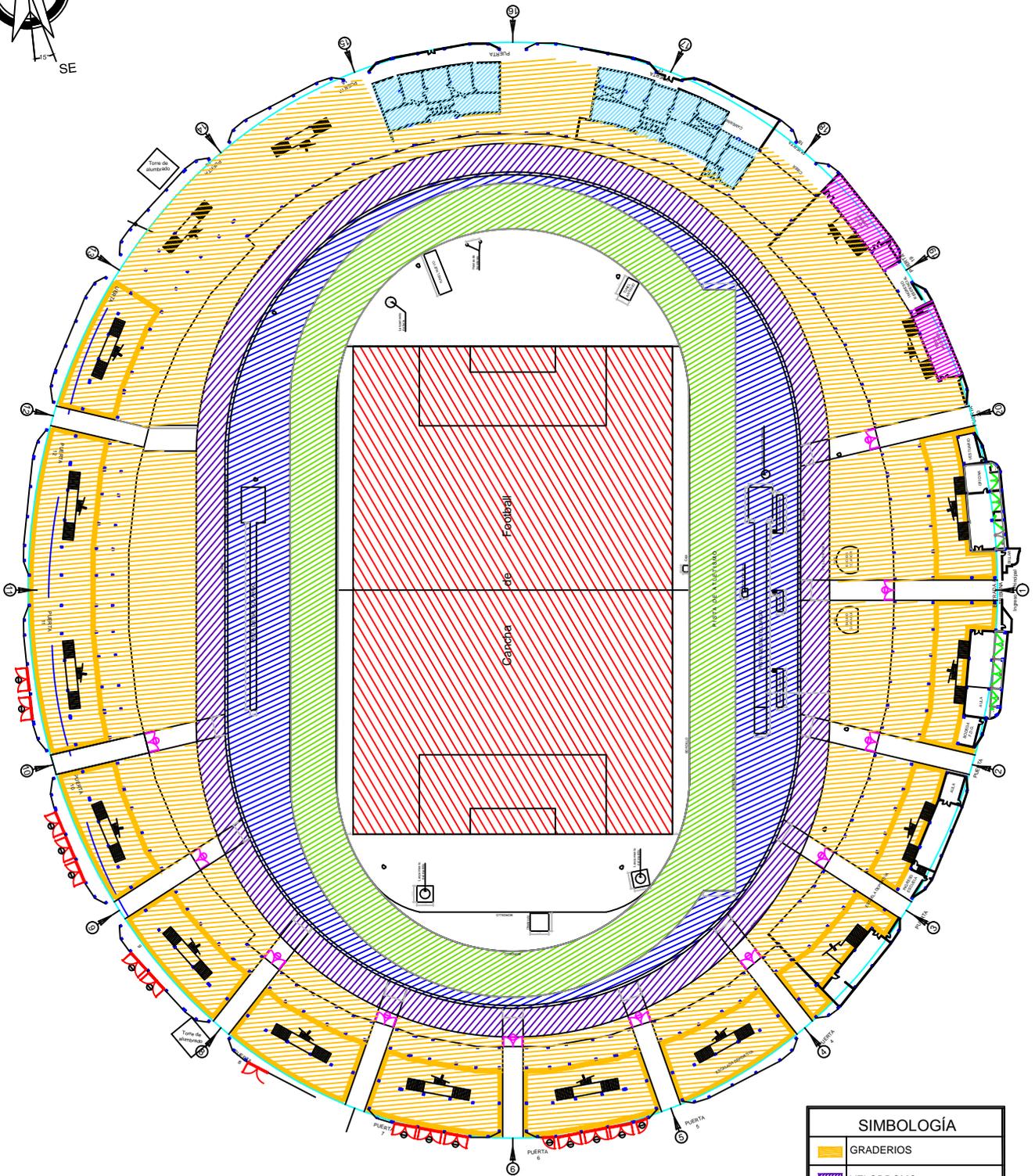
La compra del bien o servicio por *auto gestión* es similar a la ínfima cuantía, lo que la diferencia es que no se registra la compra en el portal de compras públicas.

Anexo 6

Para la elaboración de un proceso de compra por subasta inversa electrónica necesitamos lo siguiente:

- Requerimiento (el área solicitante debe realizar un oficio motivado para la adquisición del bien o servicio, este oficio debe contener el detalle de los mismos.)
- ET/TRs.- Si se trata de la adquisición de un bien, es necesario presentar las Especificaciones Técnicas (ET) Características fundamentales que deberán cumplir los bienes o rubros requeridos. Si se trata de un Servicio, es necesario detallar los términos de Referencia (TRs), los que constituirán las condiciones específicas bajo las cuales se desarrollará la prestación de los servicios.
- Presupuesto Referencial de la compra.
- Obtener Certificación PAC
- Obtener Certificación Presupuestaria.
- Elaboración de Estudio
- Verificación de que el bien no está disponible en el catálogo electrónico
- Elaboración de Resolución Inicial (jurídico).
- Preparar documentación para publicar el proceso en el portal de Compras Públicas.
 - Pliego
 - Resolución inicial
 - Estudio
 - Convocatoria
 - Certificación PAC
 - Certificación presupuestaria
 - Requerimiento aprobado
 - Verificación de catálogo electrónico
 - Formularios
- Una vez publicado el proceso informar a la Unidad Requirente para que esté pendiente del mismo y su respectivo Cronograma.
- En la etapa de Preguntas y Aclaraciones, si existiera alguna pregunta es necesario que el área requirente (o solicitante) esté pendiente para responder a las inquietudes presentadas por los oferentes.

- De ser necesario se elaborará un acta aclaratoria en conjunto con el departamento jurídico.
- Publicación de Acta aclaratoria en el portal de Compras Públicas.
- Recepción de ofertas (hasta la fecha y hora límite sin excepción alguna)
- Apertura de ofertas y evaluación de las mismas, revisar si existen errores de forma, que se puedan convalidar.
- Si existen errores de forma, realizar acta de convalidación y publicarla en el portal de Compras Públicas, recepción de Convalidación
- El área Requirente debe examinar al detalle las ofertas presentadas para calificar el aspecto técnico de las mismas (ET/TRs).
- Publicación de Acta de Calificación en el portal de Compras Públicas.
- Se pasa a la instancia de la puja, si existen dos o más oferentes calificados.
- Si se califica a un solo proveedor, se pasará de inmediato a la instancia de Negociación.
- Negociación.- elaborar Acta de negociación.
- Publicación de Acta de Negociación en el portal de Compras Públicas.
- Publicación de la Resolución de Adjudicación en el portal de Compras Públicas.
- Oficio al proveedor adjudicado, informándole que ha sido adjudicado y qué garantías y documentación debe presentar a la firma del contrato.
- Firma de contratos, el contrato debe estar sumillado por el Abogado encargado del Departamento jurídico
- Elaboración de carta de disponibilidad de entrega del anticipo.
- EL administrador del contrato deberá definir las fechas de entrega según crea conveniente para el registro en el portal de compras públicas.
- Publicar el contrato en el portal de Compras Públicas.
- Recepción de Bienes (bodega) o servicios por partes del administrador del contrato según los términos establecidos en los pliegos y el contrato.
- Elaboración de Acta Entrega-Recepción y firma de la misma por parte del proveedor
- Recepción de Factura
- Elaboración de Informe de conformidad, por parte del Administrador del Contrato, solicitando o no el pago.
- El administrador debe realizar la finalización del proceso en el Portal de Compras públicas.



SIMBOLOGÍA	
	GRADERIOS
	VELODROMO
	LEVANTAMIENTO DE PESAS
	PISTA DE SALTO LARGO
	PISTA DE ATLETISMO
	CAMERINOS
	CANCHA

AREAS ESTADIO MODELO "ALBERTO SPENCER"

ESC: 1:1250

AUTOR: KERLY TRIVINO CARVAJAL
 PROYECTO: PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL ESTADIO MODELO ALBERTO SPENCER DE GUAYAQUIL
 CIUDAD: GUAYAQUIL - ECUADOR

TUTOR: ARQ. ENRIQUE MORA ALVARADO
 SEMESTRE/AÑO: SEMESTRE B 2014
 FACULTAD: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

