PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DEPORTIVA EN UNA UNIVERSIDAD PRIVADA PERUANA

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR:

Nicolás Sebastián Rojas López

ASESOR:

César Augusto Corrales Rivero

Lima, enero, 2023

Declaración jurada de autenticidad

Yo, César Augusto Corrales Riveros, docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada Análisis y Mejora de Procesos en el Área Deportiva de una Universidad Peruana del autor **Nicolás Sebastián Rojas López** dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 11 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 18/01/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:
Lima, 18 de Enero de 2023

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Corrales Riveros, César Augusto	
DNI:07218351	Firma:
ORCID: 0000-0002-1508-8100	

RESUMEN

En el presente trabajo se presentan propuestas metodológicas que contribuyen con la mejora del área deportiva de una universidad peruana a través del uso de herramientas de ingeniería para una buena gestión administrativa, comercial y deportiva que beneficie a los trabajadores de dicha área y a los deportistas a incrementar la competitividad universitaria. Esto indica implícitamente que los niveles de competencia a nivel nacional son paupérrimos comparados con otras regiones del mundo, como Europa o América. Por ende, se busca conseguir este objetivo a partir de la implementación de las 5s en el almacén deportivo para una mejor gestión de inventarios; el rediseño de los campos de fútbol y atletismo para el beneficio ergonómico y reducción de siniestros; y un sistema de información que ayude a estudiantes (seleccionados), entrenadores y administrativos a buscar, analizar y monitorear indicadores importantes para la gestión deportiva.

El alcance de las propuestas se enfocará en 3 pilares: el académico, deportivo y el físico (salud), donde sus beneficios impactarán a toda la comunidad universitaria y en especial al grupo enfocado en practicar algún deporte. Además, cabe resaltar que el objetivo a largo plazo es que la universidad albergue a deportistas de élite y que para lograr aquello, se necesita mejorar la imagen de la universidad en lo que respecta a logros e infraestructura deportiva.

Lo primero que se realizará es el análisis del área de estudio, el cual partirá de la descripción de la universidad y se centrará después en la oficina deportiva para mencionar sus unidades de negocio y principales procesos. Luego, se hará el diagnóstico de la situación actual, en donde se identificará los problemas y se elaborará diagramas de flujos, matrices de priorización y un diagrama de Pareto. Para las posibles causas se hará los 5 porqués y diagramas de Ishikawa, y se finalizará con las conclusiones del capítulo.

Como consecuencia de las mejoras implementadas, se espera tener una mejor organización en los inventarios deportivos y una programación de entrenamientos racional para los deportistas, así como el monitoreo de indicadores de rendimiento físico y académico. Por otro lado, con las propuestas ergonómicas deportivas se espera un retorno monetario de S/. 812,500 anuales y un ahorro de siniestros de casi S/. 50,000. Asimismo, se espera tener un flujo de nuevos estudiantes con un nivel socio económico A y B con un perfil deportivo muy activo, y con esto se lograría mejorar la imagen de la universidad y la atracción de nuevos deportistas calificados por el apoyo percibido.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de tesis a mi familia, a los que están y a los que ya partieron, que fueron el soporte fundamental en toda mi vida universitaria, a mis amigos y amigas que a pesar de estar separados en este tiempo de pandemia supieron estar en las buenas y en las malas conmigo. Por último y lo más importante, a Dios que me cuida y me guía en mi destino de vida.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial al profesor y mi asesor a el ingeniero Cesar Corrales por su apoyo en el desarrollo de mi tesis. A la oficina deportiva de la universidad de estudio por permitirme hacer mi tema de tesis en el enfoque deportivo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES……xii

ÍNDICE DE TABLAS……xv

ANEXOS……xvii

Introducción 1

Capítulo 1. Marco Teórico 2

1.1 Calidad 2

1.2 Procesos 3

1.3 Gestión de procesos de servicios 5

1.3.1 Servicios 5

1.3.1 Métodos de gestión de servicios 6

1.4 Herramientas para análisis de procesos 8

1.4.1 Diagrama de Pareto 8

1.4.2 Diagrama de Ishikawa 9

1.4.3 5 Porques 10

1.4.4 Matriz de priorización 10

1.5 Sistemas de información 11

1.5.1 Ciclo de vida 12

1.5.2 Tipos de sistemas de información 13

1.5.3 Diagrama de entidad-relación 13

1.5.4 Requerimientos y casos de uso 14

1.5.4 Lenguaje de programación 16

1.6 Seguridad y salud en el deporte 16

1.7 Gestión de inventarios 19

1.7.1 Variables en el control de inventarios 20

1.7.2 Clasificación ABC 21

1.8 Lean Service 22

1.8.1 Herramientas de Lean Service 23

Capítulo 2: Descripción del área 25

2.1 Descripción de la universidad 25
2.2 Descripción de la oficina deportiva 26
2.2.1 Sector y actividad 26
2.2.2 Concepción de los clientes y de los servicios 27
2.2.3 Perfil organizacional 30
2.2.4 Unidades de negocio 31
2.2.5 Organización del área 31
2.2.6 Entidades participantes en el modelo del área 32
2.2.7 Modelo de procesos 34
2.2.8 Principales procesos 36
2.2.9 Áreas principales de trabajo 38
Capítulo 3: Diagnóstico de la situación actual 42
3.1 Identificación del proceso crítico 42
3.2 Identificación de problemas 49
3.3 Análisis de las causas 57
3.4 Información de soporte 63
3.5 Conclusiones del diagnóstico 66
Capítulo 4: Propuestas de mejora 68
4.1 Implementación de las 5S y método de clasificación ABC. 68
4.2 Mejoras ergonómicas en las zonas deportivas 79
4.2.1 Pista de salud 79
4.2.2 Cancha de fútbol 83
4.3 Implementación del sistema de información 90
4.3.1 Alcance del SI 90
4.3.2 Requisitos 91
4.3.3 Diagrama entidad relación 95
4.3.4 Diccionario de datos 95
4.3.5 Diseño de la arquitectura 100
Capítulo 5: Evaluación económica 103

5.1 Costos de inversión 103
5.1.1 Implementación de las 5s y multicriterio ABC 103
5.1.2 Propuestas ergonómicas 105
5.1.3 Sistema de información 106
5.2 Cálculo de ahorros y futuras ganancias 106
5.3 Flujo de caja 112
Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones 114
6.1 Conclusiones 114
6.2 Recomendaciones 115
Bibliografía 116
Anexos 120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1 Ciclo de Deming 2
Ilustración 1.2 Modelo de calidad de servicio 3
Ilustración 1.3 Representación esquemática de un proceso 4
Ilustración 1.4 Modelo Servqual 7
Ilustración 1.5 Diagrama de Pareto 8
Ilustración 1.6 Diagrama de Ishikawa-Pescado 9
Ilustración 1.7 Matriz de enfrentamiento 10
Ilustración 1.8 Ciclo de vida de un SI 12
Ilustración 1.9 Diagrama entidad relación - pata de gallo 14
Ilustración 1.10 Visualización del caso de uso 1 15
Ilustración 1.11: Componentes de la salud 17
Ilustración 1.12:Efectos beneficiosos del ejercicio sobre la salud 17
Ilustración 1.13 Matriz de riesgos de escenarios deportivos 18
Ilustración 1.14 Matriz de evaluación de riesgos (1) 18
Ilustración 1.15Matriz de evaluación de riesgos (2) 19
Ilustración 1.16 Operacionalización de las variables 20
Ilustración 1.17 Matriz de criterios para la clasificación ABC 22
Ilustración 1.18: Modelo conceptual del Lean Service 23
Ilustración 1.19: Etapas y metodologías en la implementación del Lean Service 23
Ilustración 2.20 Población universitaria del caso de estudio 25
Ilustración 2.21: Organigrama del área deportiva 32
Ilustración 2.22: Mapa relacional del área 32
Ilustración 2.23: Cadena de valor de la unidad de Servicios Deportivos 34
Ilustración 2.24: Proceso principal de la unidad 37
Ilustración 2.25 Mapa del polideportivo de la universidad 39
Ilustración 2.26: Pista de salud de la universidad 40
Ilustración 2.27: Campo de Rugby 40
Ilustración 2.28: Campo de fútbol 41
Ilustración 2.29: Zona de tiro, parte de atrás 41
Ilustración 3.30: Diagrama de flujo del macroproceso de la unidad 42
Ilustración 3.31: Diagrama de flujo de la oficina de servicios deportivos sobre su competitividad universitaria 48
Ilustración 3.32: Diagrama de Pareto de las problemáticas en el ámbito deportivo de la universidad 52

Ilustración 3.33: ¿Debería de haber mismos beneficios para los deportistas que ganan y los que no? 53
Ilustración 3.34: ¿Crees que el almacén cuenta con alguna metodología para la organización de las indumentarias deportivas? 55
Ilustración 3.35: Almacén deportivo (2da zona) 60
Ilustración 3.36: Canastas del almacén deportivo (1era zona) 60
Ilustración 3.37: Diagrama de Ishikawa del 1er problema 61
Ilustración 3.38:Diagrama de Ishikawa del 2do problema 62
Ilustración 3.39: Diagrama de Ishikawa del 3er problema 62
Ilustración 3.40: Matriz de priorización de las causas 63
Ilustración 3.41: Calificación de apoyo al deporte de la universidad 63
Ilustración 3.42: Diagrama de Pareto de los motivos de la calificación a los servicios deportivos 2019 64
Ilustración 4.43: Ejemplo de propuesta de tarjeta roja seiri 68
Ilustración 4.44: Layout del almacén deportivo 69
Ilustración 4.45: Objetos del almacén deportivo 70
Ilustración 4.46: Pesos de cada criterio calculados 73
Ilustración 4.47: Ejemplo de demarcación 74
Ilustración 4.48:Ejemplo de mensaje para el impulso a la cultura de la limpieza 75
Ilustración 4.49: Checklist propuesto para la revisión semanal de almacén deportivo. 77
Ilustración 4.50: Ejemplo de seguimiento de las 5S 78
Ilustración 4.51: Vista satelital de la pista de salud 79
Ilustración 4.52: Disposición de pista de atletismo. 80
Ilustración 4.53: Reflector solar 3,6 W 80
Ilustración 4.54: Niveles de iluminación atletismo. 81
Ilustración 4.55: Sistema Sandwich 83
Ilustración 4.56: Croquis del campo de futbol de la universidad 84
Ilustración 4.57: Niveles de iluminación fútbol 85
Ilustración 4.58: Sistema lateral de iluminación 85
Ilustración 4.59: Lámpara de sodio 86
Ilustración 4.60: Sistema de iluminación propuesto 86
Ilustración 4.61: Cancha de fútbol 87
Ilustración 4.62: Césped artificial de segunda generación 88
Ilustración 4.63: Césped artificial de tercera generación 88
Ilustración 4.64: Especificaciones técnicas 89
Ilustración 4.65: Diagrama entidad relación del sistema de información 95
Ilustración 4.66: Arquitectura cliente-servidor nivel 2 100

Ilustración 4.67: Mapa de arquitectura 102
Ilustración 5.68: Detalla de los costos de la propuesta 103
Ilustración 5.69: Porcentajes de lesiones por deportes y sexo. 109
Ilustración 5.70: Funnel de posibles estudiantes deportistas de NSE A y B 110
Ilustración 5.71: Cálculo del COK 112
Ilustración 5.72: Cálculo del WACC 112
Ilustración 5.73: Flujo de caja económico y financiero 113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Eslabones SIPOC 6
Tabla 1.2 Ejemplo de los 5 Porques 10
Tabla 1.3 Ejemplo de un requerimiento del sistema 15
Tabla 1.4 Ejemplo de caso de uso de un requerimiento 15
Tabla 2.5: Número de deportistas inscritos en OSD, según deporte en el 2016-II 29
Tabla 3.6 Matiz de priorización de criterios 43
Tabla 3.7:Cuadro general por disciplina de las competencias FEDUP en el ciclo 2019-II 46
Tabla 3.8: Método SIPOC de la oficina deportiva 49
Tabla 3.9: Matriz de riesgos de 3 zonas deportivas 54
Tabla 3.10: Opiniones y sugerencias hacia la oficina deportiva 56
Tabla 3.11: 5 porqués de los no tan buenos beneficios deportivos 58
Tabla 3.12: 5 porques de los cruces de entrenamientos 58
Tabla 3.13: 5 porques de la infraestructura deportiva riesgosa 59
Tabla 3.14: 5 porques de la indumentaria deportiva 60
Tabla 3.15: Indicadores de la oficina deportiva - 2021:1 65
Tabla 3.16: Causas y propuestas a implementar 66
Tabla 4.17:Propuesta de Tabla resumen seiri 69
Tabla 4.18: Tabla propuesta para los materiales no desechados 71
Tabla 4.19: Canastas por deporte 72
Tabla 4.20: Clasificación ABC 73
Tabla 4.21: Plan de limpieza 76
Tabla 4.22: Opciones de pavimiento de caucho 82
Tabla 4.23: Características Biomecánicas 82
Tabla 4.24: Alternativas de sistemas de iluminación 84
Tabla 4.25: Perspectivas para la elección de una cancha de fútbol sintético 87
Tabla 4.26: Tipos de fibras 88
Tabla 4.27: Atributos de la Tabla accidentes 95
Tabla 4.28: Atributos de la Tabla nutrición 96
Tabla 4.29:Atributos de la Tabla gestión deportiva 96
Tabla 4.30: Atributos de la Tabla seleccionados 97
Tabla 4.31: Atributos de la Tabla información académica 1 97
Tabla 4.32:Atributos de la Tabla información académica 2 97
Tabla 4.33: Atributos de la Tabla horario académico 98

Tabla 4.34: Atributos de la Tabla deportes 98
Tabla 4.35:Atributos de la Tabla profesores 99
Tabla 4.36: Requerimientos de arquitectura 101
Tabla 4.37: Especificaciones del sistema de información 101
Tabla 5.38: Costo de implementación de las 5s y del método ABC de inventarios ... 104
Tabla 5.39: Costo anual de capacitaciones y reuniones 104
Tabla 5.40: Costos de las propuestas para la pista de salud 105
Tabla 5.41: Costo de las propuestas para la cancha de fútbol 105
Tabla 5.42: Costos de la propuesta de la propuesta del sistema de información 106
Tabla 5.43: Instalaciones deportivas y sus canales de ingresos 107
Tabla 5.44: Ingresos por la mejora en la primera instalación deportiva 107
Tabla 5.45: Ingresos por la segunda instalación deportiva 108
Tabla 5.46: Cálculo de estudiantes activos deportivamente 108
Tabla 5.47: Ahorro de siniestros en S/. 109
Tabla 5.48:Posibles ingresos económicos por atracción de talento semestral 111

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a deportistas y estudiantes que practican algún deporte 2021-2 – 1 120
Anexo 2: Encuesta a deportistas y estudiantes que practican algún deporte 2021-2– 2 121
Anexo 3: Encuesta a deportistas y estudiantes que practican algún deporte 2021-2– 3 122
Anexo 4: Base de datos de postulantes 1 - Funnel 123
Anexo 5: Base de datos de postulantes 2 - Funnel 123

Introducción

La presente tesis se ve justificada en el bajo nivel deportivo de las universidades peruanas comparadas con otras a nivel mundial, por lo que se vio en la atribución de aplicar herramientas de ingeniería para poder mejorar la oficina de deportes de una de las mejores universidades del Perú. Por ende, el objetivo principal de la tesis es mejorar los procesos administrativos y deportivos de dicha universidad para el beneficio a mediano y largo de la imagen institucional.

Para comenzar con las propuestas de mejora, en el Capítulo 1 se desarrolla un estudio de los conocimientos teóricos relacionados a la calidad, procesos y sus herramientas para el análisis. Además, se hace referencia a dos conceptos importantes para el entendimiento del presente estudio: los sistemas de información y la Seguridad y Salud en el deporte.

En el capítulo 2, se hará una descripción de lo general (la universidad) a lo específico (la oficina deportiva), en donde se profundizará en el área de estudio para conocer las entidades que comprende y los procesos que maneja.

Con la descripción del área, en el Capítulo 3, se realizará un diagnóstico del área que nos ayudará a determinar cómo se encuentra la oficina. Esto con la ayuda de la identificación de problemas y posibles causas. Además, se tomará en cuenta una información de soporte sobre cómo perciben la ayuda de la universidad a los deportistas.

En el capítulo 4, se podrá ver las propuestas de mejora con su plan de trabajo como sus requerimientos de cada uno. Se elaboran algunos conceptos técnicos en cada propuesta para mejora enfocada de los 3 pilares de esta tesis: salud, deporte y estudio.

En el capítulo 5, se da a conocer los costos de inversión de cada propuesta y se estima el cálculo de ahorros y futuras ganancias con estas mejoras ya implementadas. Al final de este capítulo se presenta el flujo de caja del estudio.

Finalmente, en el capítulo 6 se desarrollará las conclusiones y recomendaciones relacionadas a las propuestas de mejora y de cómo estas podrían ayudar a la universidad en el ámbito deportivo.

Capítulo 1. Marco Teórico

1.1 Calidad

A través de los años se ha buscado la constante evolución de los servicios y productos en lo que respecta a calidad, cuya definición puede variar ya que cada persona tiene una perspectiva diferente a la de los demás. Las cualidades de dicho servicio o bien puede llegar a sobrepasar las expectativas del público y se tiende a recalcar que la "calidad" es buena logrando entrever que la entidad que lo proporciona tiene los insumos, máquinas y/o personal, necesarias que puedan satisfacer la necesidad del cliente o mucho más. En adición a lo expuesto, encontramos las principales definiciones de la calidad:

"Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos", según la norma ISO 9000-2008.

The American Sociaty for Quality (ASQ), define calidad como la "Totalidad de rasgos o características de un producto o servicio que le confieren la habilidad de satisfacer necesidades establecidas o implícitas".

Y entre los principales autores de la definición de la calidad se encuentra Edward Deming, el cual bajo su visión cita que la administración de la calidad requiere de un proceso constante y que este nunca se logra, pero siempre se busca. A partir de este pensamiento se desarrolló el ciclo de Deming que contiene 4 pasos para la mejora continua de la calidad:

1. PLAN: Identificar el proceso el cual se tiene que mejorar y recopila los datos. Estable los objetivos y procesos de mejora.
2. ACT: Ejecutar los procesos de mejora.
3. CHECK: Volver a recopilar los datos y los analizarlos.
4. DO: Reajustar los procesos para poder alcanzar los objetivos

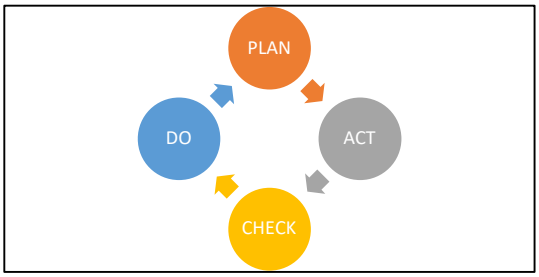


Ilustración 1.1 Ciclo de Deming
Fuente: ISO 9001:2008
Elaboración propia

En la Ilustración 1.1 se evidencia como es el ciclo de Deming, es un proceso continuo de mejora.

Las organizaciones de servicio deben de determinar qué beneficios esperan recibir los clientes y de procurar producir los servicios que puedan colmar y si es posible exceder sus expectativas. Un servicio de calidad rara vez pasa desapercibido, pero en la prestación de servicios de calidad, lo más difícil es pasar del dicho al hecho. Se puede resaltar la deficiente calidad de muchos servicios, por ejemplo, es cada vez más común que los aviones lleguen con retraso, que el servicio sea lento o ineficiente en un restaurante, que los empleados de una oficina sean descorteses, etc. (Lara 2002: 5)

Con lo anteriormente expuesto, se puede evidenciar que la calidad es un factor importante a la hora de brindar un servicio.

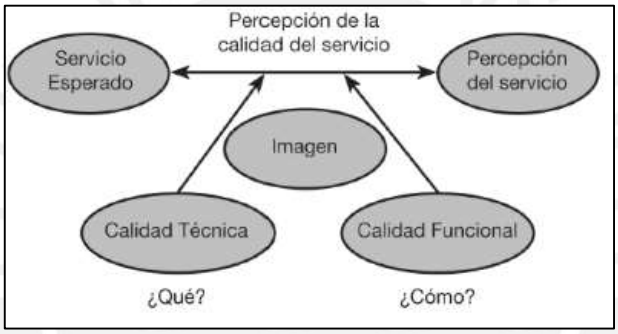


Ilustración 1.2 Modelo de calidad de servicio
Fuente: Gronroos (1984)

La Ilustración 1.2 representa la percepción de algún producto o servicio brindado, en donde calidad impacta significativamente en la satisfacción del cliente.

1.2 Procesos

Según Machado (1999), un proceso se define como “un conjunto de actividades relacionadas mediante las que se persigue la consecución de un fin” (p. 227).

Para Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que necesitan de uno o más insumos para obtener un bien o servicio en específico. Sin embargo, un proceso puede tener varias percepciones y ser mucho más complejo de lo que parece, es así que hay tipos de ellos en los que, comúnmente, se diferencian por el output que dan: servicio o producto, pero, aun así, el campo de trabajo es amplio.

A través de la optimización de procesos, se pueden clasificar en 3 según Sinnap (2020):

- *Procesos estratégicos:* Aquellos que están orientados a definir el rumbo de una organización. Su discusión de estos es flexible y no es tan estandarizado, es decir que puede haber varias ideas.
- *Procesos operativos:* Aquellos que su objetivo es hacer un producto o brindar un servicio. A diferencia que los estratégicos, estos procesos tienen pasos estandarizados que ya guían el trabajo productivo y están relacionados a la satisfacción del cliente.
- *Procesos de soporte:* Aquellos que su función principal es brindar ayuda a los demás procesos principales.

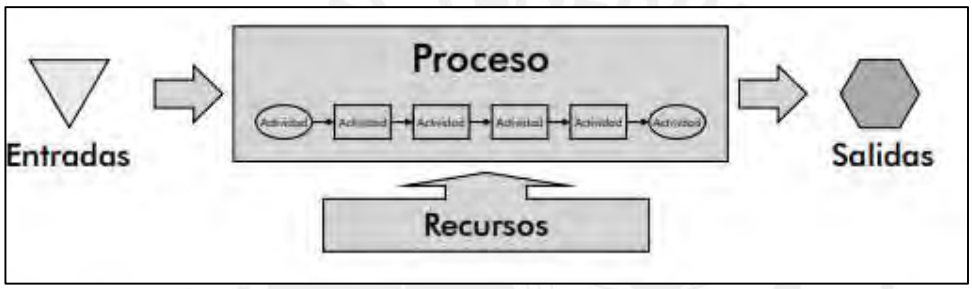


Ilustración 1.3 Representación esquemática de un proceso
Fuente: Pardo (2012)

En la Ilustración 1.3 se visualiza gráficamente como es un proceso y se conforma por inputs, outputs, recursos y las actividades de esta.

De acuerdo con Pardo (2012), la característica principal de un proceso o varios procesos es que se necesitan recursos para poder producir un producto o brindar un servicio, así como que hay flujos de entrada y de salida que están interrelacionados.

Desde la perspectiva de la ingeniera, hay procesos que agregan valor y otros que no, y son estos últimos que se deben eliminar u optimizarlos para poder tener las mayores cantidades de actividades que aportan valor al output de la organización.

1.3 Gestión de procesos de servicios

1.3.1 Servicios

Arellano (2000) indica que todo es mercadeo de servicio: todo aquel que vende un producto en realidad estaría proporcionando un servicio (el servicio que el producto da al usuario), es decir que aun cuando se vende un bien físico, el usuario no necesita lo material, sino lo que este material pueda hacer y a ese lo llama el servicio de dicho producto.

En ese sentido, el concepto de “mercadeo de los servicios” implica la comercialización de dichos productos intangibles para el usuario y que al ser no tangibles no se puedan percibir por el sentido humano del tacto, pero si se puedan percibir por el nivel de satisfacción de estos la cual se relaciona directamente con la calidad del servicio brindando. Kotler (2003) habla de una Cultura de los Servicios y específica que “se centra en atender y satisfacer al cliente”, mientras que Arellano (2000) explica que “es la especialidad de marketing que se ocupa de los procesos que buscan la satisfacción de las necesidades de los consumidores, sin que para ello sea fundamental la transferencia de un bien hacía el cliente”.

Para Estrada y Borrero (1996) las empresas pueden estar en 4 cuadrantes:

- Cuadrante 1: Se dice que el negocio se limita al despacho, su organización es burocrática y los empleados son apáticos y solo hacen el trabajo por obligación.
- Cuadrante 2: La empresa se caracteriza por ser muy opresora, reglas estrictas y poca flexibilidad para sus clientes y operarios. Es ordenada y planificadores, pero no dan opción a la negociación.
- Cuadrante 3: La empresa se caracteriza por ser muy complaciente. Tiene un buen ambiente laboral, pero son desorganizados. Tanto los empleados como los clientes tienen flexibilidad a la hora de trabajar y negociar.
- Cuadrante 4: El negocio es desarrollador con el enfoque orientado en el cliente. Tienen flexibilidad, pero no descuidan el orden y las ordenes de trabajo. Cuentan con un equipo laboral motivado y se trabaja en función de objetivos y metas.

Con lo anteriormente expuesto se abordará algunos métodos que puedan gestionar los procesos de servicio, conocer el funcionamiento, las perspectivas internas y externas, etc.

1.3.1 Métodos de gestión de servicios

a) Método SIPOC

Sus siglas en ingles significan Supplier (proveedores), Inputs (entradas), Process (procesos), Outputs (salidas) y Customers (clientes). Este método permite acercar a las etapas que conforman el proceso en una línea recta con el propósito de acotar el radio de trabajo. El primer eslabón está conformado por la primera sigla y el ultimo por la ultima sigla de este. Cada uno de estos eslabones están relacionados entre sí y es por eso que se tiene que definir correctamente cada uno de estos para poder entender el proceso principal, sus recursos, las personas que hacen posible dicho proceso, sus motivos, las actividades que agregan y no agregan valor, etc. (González y Escobar, 2021)

Tabla 1.1 Eslabones SIPOC

Empresa S. A				
1er eslabón	***2do eslabón***	***3ro eslabón***	***4to eslabón***	***5to eslabón***
Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers

Fuente: Bustamanto (2009)
Elaboración propia

La Tabla 1.1 representa básicamente la conformación de los eslabones del método SIPOC.

b) Metodo Servqual

Este Modelo, es un procedimiento de evaluación que se realiza mediante la aplicación del método de encuesta y sobre la base de un cuestionario que busca medir un sistema de dimensiones y de ítems que representan los componentes de la calidad de servicio (Chen, Spohrer, y Lelescu, 2008)

A través de un cuestionario de alrededor de 22 preguntas se busca que el cliente de su punto de vista en 5 distintas dimensiones y a cada una de ellas se le asocia determinada cantidad de preguntas para medir la calidad de servicio.

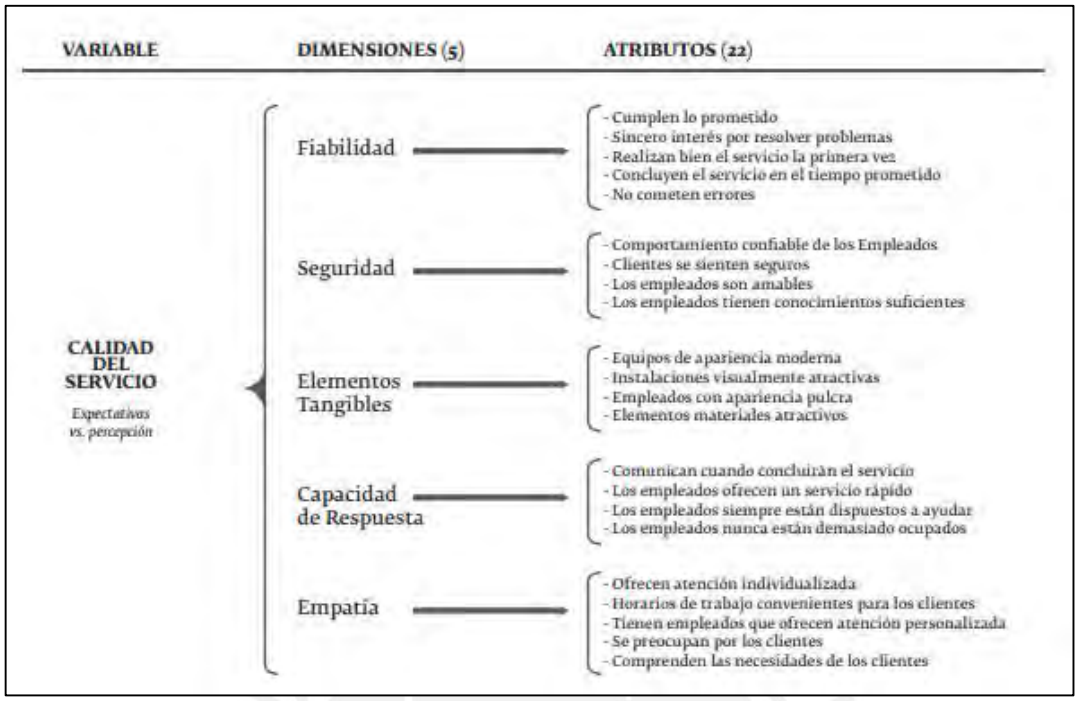


Ilustración 1.4 Modelo Servqual
Fuente: Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988)

En la Ilustración 1.4 se puede observar los atributos que se toman en cuenta en la calidad del servicio para el cuestionario.

Asimismo, según Bustamento, Zerda et al. (2019) este método explica las brechas que hay en entre el servicio y el cliente con los puntos de vistas de estos dos, se detalla:

- Brecha 1: Entre las expectativas de los clientes y las percepciones de la gerencia.
- Brecha 2: Entre las percepciones de la gerencia y los estándares del servicio.
- Brecha 3: Entre los estándares/diseños del servicio y la entrega del servicio.
- Brecha 4: Entre la entrega del servicio y la comunicación externa (publicidad).
- Brecha 5: Entre el servicio esperado y la percepción del servicio

La ventaja principal de este método es la facilidad de aplicar dichos cuestionarios para poder saber las expectativas de los clientes y la percepción de la empresa. Permite examinar la diversidad de las opiniones, hacer comparaciones y similitudes.

1.4 Herramientas para análisis de procesos

Con el objetivo de poder reconocer las causas y poder mejorar los procesos, se detallarán las herramientas de: diagrama de Pareto, 5 porques, diagrama de Ishikawa y la matriz de priorización.

1.4.1 Diagrama de Pareto

Es una herramienta que se para priorizar los problemas o las causas que hay. El procedimiento de la elaboración es el siguientes (Galgano, 1995):

a) Decidir el problema a analizar.
b) Diseñar una Tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registren los totales.
c) Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.
d) Elaborar una Tabla con los ítems y sus totales individuales, acumulados, la composición porcentual y los acumulados de este ultimo
e) Jerarquizar los ítems con la ayuda de la Tabla anterior.
f) Elaborar el grafico de barras con las cantidades y los porcentajes acumulados de cada ítem.
g) Dibujar la curva acumulada de los porcentajes.
h) Análisis del diagrama.

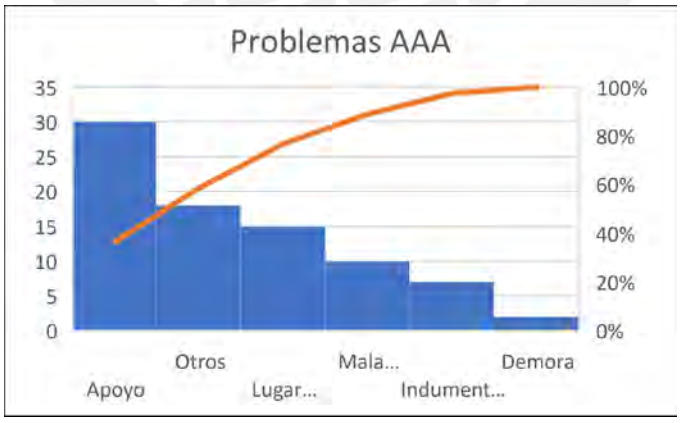


Ilustración 1.5 Diagrama de Pareto

Se puede apreciar un ejemplo del diagrama de Pareto en la Ilustración 1.5 sobre los problemas de una compañía de servicios.

1.4.2 Diagrama de Ishikawa

La aplicación del diagrama de pescado es muy amplia, puesto que pude utilizarse para: conocer y afrontar las causas de los defectos, anomalías o reclamaciones; obtener mejoras en los procesos productivos; mejorar la calidad de los productos, servicios e instalaciones; reducir costos; entre otros (Galgano, 1995).

Según Camisón, Cruz y Gonzales (2007) para desarrollar el diagrama de causa efecto se deben seguir los siguientes pasos:

a) Definir y establecer objetivamente el problema o efecto a analizar
b) Identificar las causas que originan los problemas, con frecuencia se descubrirán mediante un brainstorming o lluvia de ideas. Como referencia se pueden clasificar las causas encontradas en cuatro categorías: mano de obra, maquinaria, materiales y métodos; sin embargo, las categorías a utilizar o rótulos de las espinas pueden ser cualesquiera resulten apropiadas.
c) Representación del diagrama: Las causas deben ser colocadas en el diagrama agrupándolas de acuerdo a su origen. En ocasiones, la misma causa puede ser abarcada en más de una espina.
d) Análisis de las relaciones causa-efecto: En esta etapa, se analizan las cusas y en base a ello se definen las más recurrentes; y a partir de ahí se las categoriza para conocer su orden de prioridad para la toma de planes de acción

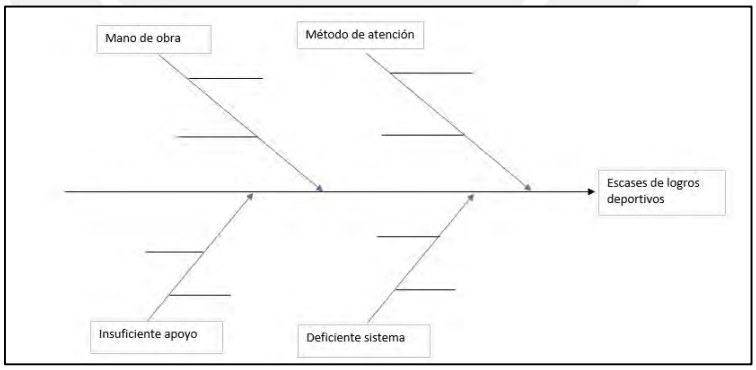


Ilustración 1.6 Diagrama de Ishikawa-Pescado
Fuente: Torres (2018)
Elaboración propia

En la Ilustración 1.6 se aprecia un ejemplo del diagrama de Ishikawa- Pescado con 4 causas principales del problema, y también en cada una de causas se puede subdividir en sub causas.

1.4.3 5 Porques

Este método consiste en hacer preguntas para poder saber las relaciones causas y efectos que hay en un problema. Se pregunta 5 veces para poder llegar a la causa fundamental. La facilidad de aplicación de esta técnica hace que se aborde un simple análisis y los resultados son significativos en términos cualitativos A través del ejemplo de la Tabla 1.2 se puede entender cómo es que esta técnica de los 5 Porques funciona y llega hasta la raíz del problema (Ries, 2012).

A continuación, un ejemplo:

Tabla 1.2 Ejemplo de los 5 Porques

Problema: El coche no enciende	
¿Por qué?	La batería no funciona
¿Por qué?	La batería se sobrecalentó
¿Por qué?	La batería sobrepaso su tiempo de vida
¿Por qué?	No se cambió cuando se debió de hacer
¿Por qué?	No se está dando un buen mantenimiento al coche

Fuente: Torres (2018)
Elaboración propia

1.4.4 Matriz de priorización

Esta herramienta, como su mismo nombre lo menciona, se utiliza para definir prioridades en tareas, actividades, etc. Esta es una combinación del diagrama de árbol con el diagrama matricial. Sus aplicaciones son muy amplias y pueden ir desde los proyectos hasta el análisis de causas y efectos (Barrio, Gómez y Tejero, 1997: 69).

	Prueba académica	Record de notas escolares	Logros y/o actividades extracurriculares	Total	Ratio	Ratios propuestos	
Prueba académica		2	2	4	66,67%	70%	75%
Record de notas escolares	0		1	1	16,67%	15%	15%
Logros y/o actividades extracurriculares	0	1		1	16,67%	15%	10%
				6			

Ilustración 1.7 Matriz de enfrentamiento

La matriz de priorización es una herramienta importante a la hora de determinar las causas o factores cualitativos en algún problema. En la Ilustración 1.7 se puede observar que cuando un factor se “enfrenta a sí mismo” no se puede poner una calificación, sino cuando se enfrenta a otro. Por otro lado, los niveles de calificación son muy distintos y varía dependiendo de la escala que se quiere proponer y a través de esto se puede obtener una ratio de “importancia”. A partir de esto se puede proponer los porcentajes de cada factor (Barrio, Gómez y Tejero, 1997: 70)

1.5 Sistemas de información

Los sistemas de información no son solo bases de datos que se consultan cuando se requiere alguna información, sino que estas han ido evolucionando a lo largo del tiempo y se ha convertido en una herramienta empresarial de gestión para el recurso más importante de hoy en día en cualquier compañía: los datos. La ventaja competitiva que brinda tener una herramienta informática es muy grande en comparación a los que recurren a la toma de datos manual. La tecnología evoluciona para poder aprovecharla en nuestras necesidades, y las empresas ven una oportunidad al tener la data conectada a cada una de sus interfaces para la estandarización de los procesos.

Según Senn (1992), hoy en día, cuando se piensa en un sistema de información, la mayoría de las personas suele concebir una imagen repleta de computadoras, programas e instrumentos informáticos, pero estos sistemas han estado desde el principio de la civilización humana en las organizaciones para la distribución de tareas o personas bajo los criterios de trabajo y coordinación.

1.5.1 Ciclo de vida

El proceso de determinar cómo se puede satisfacer las necesidades del cliente se le denomina ciclo de vida.

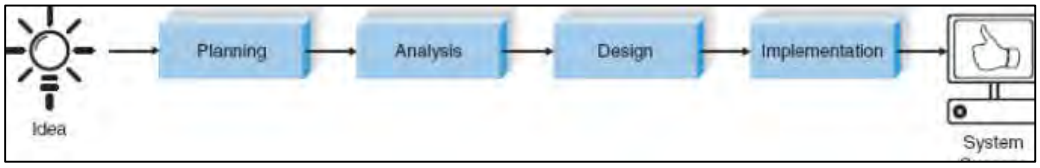


Ilustración 1.8 Ciclo de vida de un SI
Fuente: Dennis, Haley y Roth (2009)

Como se puede observar en la Ilustración 1.8, el ciclo de vida se compone de 4 fases según Dennis, Haley y Roth (2009):

a) Planificación: Se determina el por qué se debe de construir y el cómo se construirá por el equipo.
    a. Inicio de proyecto: Se identifica el valor del negocio con el sistema.
    b. Gestión de proyectos: Se crea el plan de trabajo, se administra al personal y las metodologías a usar.
b) Análisis: Se determina quien usará el sistema, qué hará el sistema, donde y cuando se utilizará.
    a. Estrategia de análisis: Se estudia el sistema actual y se identifica los problemas.
    b. Recopilación de requisitos: Se analiza la información que debe de tener y hacer el sistema.
    c. Propuesta del sistema: Se muestra el prototipo
c) Diseño: Se responde a la pregunta de cómo funcionara el sistema.
    a. Estrategia de diseño: Se consulta si se desarrollará dentro o fuera de la empresa.
    b. Diseño de la arquitectura: Hardware, software y red que se usará
    c. Especificaciones de la BBDD: En donde y que datos se almacenarán.
    d. Diseño del programa: Define que programas deben escribirse y que harán.
d) Implementación: El sistema se compra o se desarrolla.
    a. Construcción del sistema: El sistema se construye y se crea para ver el funcionamiento.
    b. Instalación: El sistema nuevo se enciende.
    c. Plan de soporte: Revisiones posteriores a la instalación.

1.5.2 Tipos de sistemas de información

De acuerdo a Kendall (2000), son cuatro tipos principales de sistemas de información y sirven a los diferentes niveles de una organización.

a) Sistemas en el nivel operativo: Apoyan a los administradores operativos siguiendo la pista a las actividades y transacciones elementales de la organización como ventas, recibos, depósitos de efectivos, nóminas, decisiones de crédito y flujo de materiales en una fábrica.
b) Sistemas en el nivel de conocimiento: El propósito de este nivel es ayudar a la empresa a descubrir, organizar e integrar conocimientos nuevos y actuales del negocio y a controlar el flujo de este.
c) Los sistemas a nivel de administración: Apoyan en la elaboración de reportes y se utilizan para el seguimiento y control de la toma de decisiones
d) Los sistemas a nivel estratégico: Como su mismo nombre lo indica, va dirigido a la toma de decisiones estratégicos de los altos mandos en una organización.

1.5.3 Diagrama de entidad-relación

Según Aguilera (2015) el diagrama entidad relación sirve para visualizar los componentes del sistema de información en donde cada uno de ellos albergara datos diferentes dependiendo del giro del área.

El mismo autor define que los componentes suelen ser:

a) Entidades: Son las Tablas que componen el sistema, por ejemplo: una entidad sería los jugadores, es decir que dicha Tabla se compondría con la información necesario para poder las principales características de cada jugador.
b) Atributos: Propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades.
c) Relaciones: Es básicamente el flujo de información entre varias entidades con diferentes atributos.

.

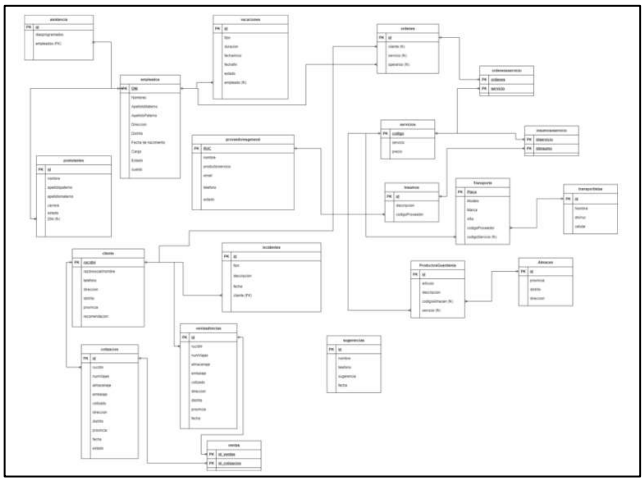


Ilustración 1.9 Diagrama entidad relación - pata de gallo

Un diagrama pata de gallo (diagrama entidad- relación) puede tener varias entidades, como se aprecia en la Ilustración 1.9 en donde hay más de 10.

Aguilera (2015) menciona también que debe de haber dos elementos esenciales: llaves y correspondencias cardinales para el correcto flujo de información, es decir que se necesitan atributos principales (inglés: primary key) para poder hacer correspondencia correcta, ya sea de uno a varios (más común), varios a uno o de muchos a muchos.

1.5.4 Requerimientos y casos de uso

Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste (Sommerville, 2005: 108.)

Arias (2006) indica que principalmente se dividen en dos tipos de requisitos:

a) Funcionales: Se caracterizan porque son la base del sistema en lo que respecta a la funcionalidad de este con la data proporcionada: consultas, visualización, búsquedas, eliminaciones de registros, editar registros o añadir nuevos.
b) No funcionales: Se basan en lo que tiene que tener como principal el sistema de información como el login y las características de este como el número de datos que se tienen que almacenar, el acceso al sistema el ambiente web, entre otros.

Arias (2006) también indica que los casos de uso son medios para expresar los requerimientos del sistema, es decir para especificar el comportamiento de un sistema.

Cada requerimiento debe de tener un caso de uso; sin embargo, en la práctica esto no es casi siempre real porque puede haber varios requerimientos que se expliquen con solo un caso de eso.

Tabla 1.3 Ejemplo de un requerimiento del sistema

ID	Requisito	Tipo
RF-01	El sistema debe permitir administrar la información de los postulantes a la empresa.	Funcional (Información)

La Tabla 1.3 hace referencia a un ejemplo de cómo se tendría que describir un requerimiento con los campos de este.

Tabla 1.4 Ejemplo de caso de uso de un requerimiento

ID:	CUS-01
Nombre.	Administrar los Postulantes
Descripción	Este caso de uso permite visualizar un formulario con los postulantes a trabajar en Mi Mudanzas Top
Actores:	Administradores
Precondiciones	• El usuario esté logueado en el sistema • El usuario tenga perfil de administrador

La Tabla 1.4 representa el caso de uso de un requerimiento, es como un acercamiento de lo que tiende a hacer dicho requerimiento en el sistema.

Ilustración 1.10 Visualización del caso de uso 1

Por último, en la Ilustración 1.10 se aprecia como sería el flujo y prototipo del caso de uso descrito. Mayormente se presenta esquemas para que el usuario pueda darse una idea de cómo sería el entorno; sin embargo, esta parte podría también ir descrito punto por punto la funcionalidad de este

1.5.4 Lenguaje de programación

Cobo, Gómez, et al (2005) indican que dotar a los usuarios las condiciones mínimas para el entendimiento del desarrollo de un sitio web, se debe de explicar las diversas funcionalidades del sitio mediante el uso de PHP, HTML y MySQL.

Las definiciones de HTML son múltiples y más o menos complejas. Es un lenguaje que permite crear páginas web y para ello utiliza comandos y etiquetas que indican y marcan qué se debe de mostrar y de qué forma. (Cobo, Gómez, et al, 2005: p.57)

PHP es un lenguaje interpretado del lado del servidor que se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Los programas escritos en PHP son embebidos directamente en el código HTML y es un lenguaje muy sencillo de aprender por sus funcionalidades en sentencias SQL (Cobo, Gómez, et al, 2005: p.99)

Por último, los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) son muy importantes a la hora de la realización de un sistema de información. De acuerdo con Arias (2014), la herramienta MySQL, en la actualidad, es el sistema de bases de datos más valorado en el segmento de desarrollo web y que su objetivo primordial es de evitar la manipulación de la información directa de un usuario, sino que establezca un marco de interfaz en donde se puede compartir estos datos y tener acceso a ellas.

1.6 Seguridad y salud en el deporte

El concepto de salud es polivalente, ya que puede referirse tanto a factores objetivos básicamente biológicos - la esperanza de vida y la carencia de enfermedades- como, partiendo de una consideración más global, a otros multidimensionales, que comprenden unas buenas condiciones físicas, psicológicas y sociales, concepto este predominante en las definiciones internacionales actuales de salud. (Cantón,2001: 29)

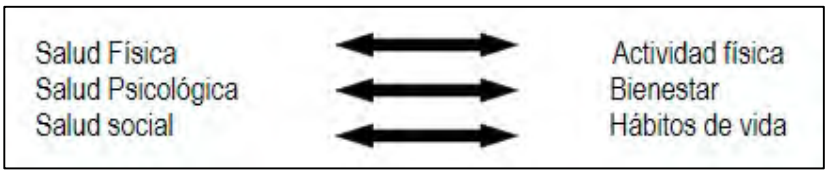


Ilustración 1.11: Componentes de la salud
Fuente: Cantón (2001)

En la Ilustración 1.11 se establece el paralelismo entre estas condiciones y que la práctica del deporte tiene bastantes beneficios en estos campos. El mismo autor señala que la disminución de factores de riesgos es uno de los principales beneficios de la actividad física y que a través de la visualización de la Ilustración 1.12 se evidencian más de estos.

Disminución de los riesgos de infarto
Aumento del bombeo sanguíneo al corazón y disminución del ritmo cardíaco
Disminución de la presión arterial
Disminución de los niveles de lactato en sangre
Incremento de la capacidad pulmonar
Mejora de la oxigenación muscular periférica
Mejora de los problemas de obesidad
Mejora del tono muscular
Mejora de la líbido y de la satisfacción sexual
Mejoría en el sueño
Aumento del nivel de opiaceos
Facilita estados de humor agradables
Aumenta la autoestima
Facilita el desarrollo de interacción social

Ilustración 1.12:Efectos beneficiosos del ejercicio sobre la salud
Fuente: Cantón (2001)

Por otro lado, existen riesgos enfocados ya no al deportista, sino que al área o las áreas en donde hace actividad física. Según Martínez (1996) existen unos principios relacionados con la utilización de las instalaciones y equipamiento deportivo, éstos hacen referencia a cuestiones de polivalencia, adaptabilidad, disponibilidad, integración y seguridad.

Diaz (2007) propone una matriz de riesgos en donde se evidencie las condiciones de seguridad como factores de riesgos físicos presente en las zonas deportivas y que a partir de una clasificación de niveles se pueda obtener una interpretación del nivel de riesgo.

Zona/lugar	Actividades	Peligro		Efectos Posibles	Controles existentes			Evaluación del riesgo						
		Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo (NR)	Interpretación del NR
Cancha futsala	Recreodeportivas	No hay focos o lámparas de iluminación	Riesgo físico Iluminación	Fatiga visual, fatiga de los músculos oculares Cefalea, desconcentración	No hay	No hay	No hay	2	4	8	M	10	80	III
Cancha Futsala	Recreodeportivas	Las paredes no son lisas hasta 2 metros de altura y presentan humedad	Condiciones de Seguridad Locativo Acabado Interior	Politraumatismo Traumas de tejido blando (cortaduras, hematomas, edema,	No hay	No hay	No hay	2	4	8	M	10	80	III
Cancha Futsala	Recreodeportivas	Tomas eléctricas en mal estado	Condiciones de seguridad Eléctrico	Quemaduras, choque eléctrico, incendio)	Mantenimiento			2	4	8	M	25	200	I
Cancha Futsala	Recreodeportivas	Botiquín lejos de la zona deportiva y con dotación incompleta	Condiciones de seguridad	Politraumatismo Traumas de tejido blando (cortaduras, hematomas, edema,	No hay	No hay	No hay	2	4	8	M	25	200	II

Ilustración 1.13 Matriz de riesgos de escenarios deportivos
Fuente: Diaz (2017)

En la Ilustración 1.13 se clasifica los escenarios deportivos y se describen las actividades que realizan en cada uno como también sus peligros y controles existentes, y se le evalúa el riesgo sub dividiéndolo en niveles. Estos niveles se pueden acotar dependiendo del tipo de investigación.

MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS			PROBABILIDAD			
			No existen controles o Ha ocurrido varias veces mas de 1 vez al año	Exiten controles, pero estos no son adecuados o Ha ocurrido 1 vez al año	Existen controles adecuados pero no se cumplen o Ha ocurrido en los 3 ultimos año	Existen controles, son adecuados y se cumple. No ha pasado hasta el momento
CONSECUENCIAS (SEVERIDAD)			Frecuente	Probable	Ocasional	Improbable
			A	B	C	D
Catastrofico	Lesiones que conducen a la muerte de la persona sometida al riesgo; perdida de facultades fisicas permanentemente, tales como: amputaciones, perdida de los sentidos como sordera, daños psicologicos, lumbalgia, hipoacusia, entre otros.	I	4	4	3	2
Critico	Perdida de las facultades fisicas temporalmente por: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas, dermatitis, intoxicaciones, el tratamiento medico continua, o queda imposibilitado de laborar, luego de 24 horas de someterse al riesgo	II	4	4	3	1
Marginal	Daños superficiales, cortes leves, magulladuras pequeñas, irritación en los ojos, molestias vagas, dolores de cabeza leves, quemaduras leves, solo requiere tratamiento medico ambulatorio, sin quedar imposibilitado de laborar, por necesidad de descanso medico, o con descanso no mayor de 24 horas.	III	3	3	2	1
Insignificante	Primeros auxilios, tratamiento medico menor sin perdida de dias de trabajo	IV	2	2	1	1

Ilustración 1.14 Matriz de evaluación de riesgos (1)
Fuente:
http://www.serfor.gob.pe/archivos/transparencia/Matriz%20de%20evaluacion%20de%20riesgos%20ATFFS%20LIMA.pdf

JERARQUIA DE CONTROLES	CRITERIO DE TOLERABILIDAD	
Bajo	1	No se necesita moderar la acción correctiva. Se requieren hace comprobaciones periodicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
Mediano	2	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas en un momento determinado
Alto	3	No debe comensarse el trabajo, hasta que sehaya reducido el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se este realizando debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Execivamente alto	4	No debe conzarse ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse el trabajo

Ilustración 1.15Matriz de evaluación de riesgos (2)
Fuente:
http://www.serfor.gob.pe/archivos/transparencia/Matriz%20de%20evaluacion%20de%20riesgos%20ATFFS%20LIMA.pdf

A través de la matriz de riesgos en la Ilustración 1.14 y la jerarquía presentada en la Ilustración 1.15 proporcionada las dos por SERFOR, se puede realizar un diagnóstico sobre aquellas zonas deportivas con posibles riesgos físicos.

1.7 Gestión de inventarios

Según Laveriano (2010), el inventario se puede definir como el registro documental de los bienes tangibles que se tiene en la empresa u organización, dependiendo de tipo de giro de negocio, y que se pueden usar para la venta o para el consumo de estas. También se define como un amortiguador entre dos procesos: el abastecimiento y la demanda, donde el proceso de abastecimiento contribuye con bienes al inventario, mientras que la demanda consume el mismo inventario

El mismo autor señala 4 problemas frecuentes en el control de inventarios:

a) Exceso de inventario e insuficiencia de inventario: Al tener altos niveles de inventarios se recurre a altos costos de mantenimiento, como por otro lado tener insuficiente inventario se correría el riesgo de no efectuar ventas o no poder ser consumidos por todos.
b) Robo de mercancías: Mejor conocido como robo “hormiga” a causa del exceso de inventarios, que mayormente, es efectuada por los empleados. Estos robos hacen que incrementen los costos de abastecimiento.

c) Mermas: Pérdida o productos de baja calidad (mal estado) aumenta los costos al incurrir en controles de seguridad, calidad, etc. En la actualidad, la merma aceptable es de 0%.
d) Desorden en los inventarios: Se da mayormente al desconocimiento de los materiales en el almacén y comprar demás o no encontrar los materiales necesarios.
e) Sistemas de inventarios: Los sistemas deben de tener un nivel de pedido en donde para no llegar a la ruptura de stock. La determinación del sistema, EOQ o JIT, es un factor relevante y no solo se tiene que “pedir por pedir”.

1.7.1 Variables en el control de inventarios

Salazar y Verdesoto (2019) plantean una hipótesis acerca de la mejora de gestión de inventarios a través del diseño de un manual de control interno y definen las variables independientes y dependientes las cuales se aprecian en la siguiente Ilustración.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operativa	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Instrumentos	Técnicas
Independiente Manual de Control Interno	Conjunto de políticas y procedimientos que contiene de forma ordenada instrucciones y responsabilidades para tener un mejor control en el área de inventario, con la finalidad de salvaguardar los recursos de la compañía.		Control Interno	• Manual de control interno • Control de entradas y salidas • Procedimientos		Encuestas	De campo.
Dependiente Mejorar la administración del Inventario	Optimizar la eficiencia de las políticas y procedimientos en el área de bodega de la compañía	Eficiencia en la administración del Inventario para aumentar los Ingresos de la empresa	Gestión administrativa Planificación Organización Control Dirección	• Modelos de control interno • Modelo ABC • Modelo Justo a tiempo		Manual de control interno.	Comunicación directa

Ilustración 1.16 Operacionalización de las variables
Fuente: Salazar y Verdezoto (2019)

Según los mismos autores, en lo que respecta a la recolección de información primaria para conocer el estado actual del funcionamiento de los inventarios, las encuestas, el método de investigación más común ejercido sobre una muestra de la población para conocer la opinión sobre determinado tema (Olamendi,2017: p.8), fueron hechas a los

encargados de este lugar y a sus principales usuarios. para abordar con preguntas que puedan ahondar en datos cuantitativos, cualitativos sobre condiciones del almacén.

1.7.2 Clasificación ABC

El enfoque de inventarios con clasificación ABC siempre ha sido muy popular para definir una política del control de estos. Para Castro, Pérez y Urrego (2011), esta clasificación es la más común y se realiza de forma de independiente para insumos y productos terminados, la cual consiste en organizar los ítems de inventarios por orden descendente según el criterio de consumo o de utilización.

Los criterios pueden variar dependiendo del tipo de inventarios que se tenga, es decir, del tipo de existencias. Para un almacén en donde se trabaja con instrumentos de medición, martillos, pinzas metálicas u otros, los criterios serán diferentes al de un almacén en donde solo se tenga materia prima como algodón y productos terminados como polos.

Criterios	Unidad de Medida	Entrada		Salida	
		Materias Primas	Repuestos	Fabricante	Comercializadora
Demanda/ Ventas Anual	unidades/año			X	X
Consumo/ Utilización Anual	unidades/año	X	X		
Inventario Promedio	unidades/año	X	X	X	X
Costo Unitario	$/unidad	X	X	X	X
Volumen	m3/unidad	X	X	X	X
Criticidad	0, 1, 2, 3, 4, 5	X	X		
Costo Anual del Inventario	$/año	X	X	X	X
Costo Anual Demanda/Ventas	$/año			X	X
Costo Anual Consumo/Utilización	$/año	X	X		
Tiempo de Entrega	unidades de tiempo	X	X		X
Tiempo de Producción por lote	unidades de tiempo			X	
Escasez	1, 2, 3, 4, 5	X	X		
Durabilidad	1, 2, 3, 4, 5	X	X	X	X
Sustituibilidad	1, 2, 3, 4, 5	X	X		
Reparabilidad	1, 2, 3, 4, 5		X	X	X
Número de Proveedores	Cantidad	X	X		X
Almacenabilidad	1, 2, 3, 4, 5	X	X	X	X
Tamaño de lote	Unidades	X		X	X

Ilustración 1.17 Matriz de criterios para la clasificación ABC
Fuente: Castro, Pérez y Urrego (2011)

En la Ilustración 1.17 se puede observar algunos criterios definidos por los autores anteriormente mencionados. Puede haber muchos criterios y no son necesarios elegirlos todos para poder hacer la clasificación ABC; sin embargo, el costo unitario, la escasez, durabilidad y criticidad son algunos de los criterios más importantes y fáciles de ponderar con las unidades de medida.

1.8 Lean Service

Muchas de las metodologías Lean se refieren al sector de manufactura, en donde existen productos tangibles; sin embargo, los principios de Lean se pueden aplicar en ambientes de servicios con muchas técnicas.

López, González y Sanz (2015) dividen en dos la metodología del Lean, el conceptual y el práctico. En el primero de ellos se ve los principios y en el segundo las herramientas.

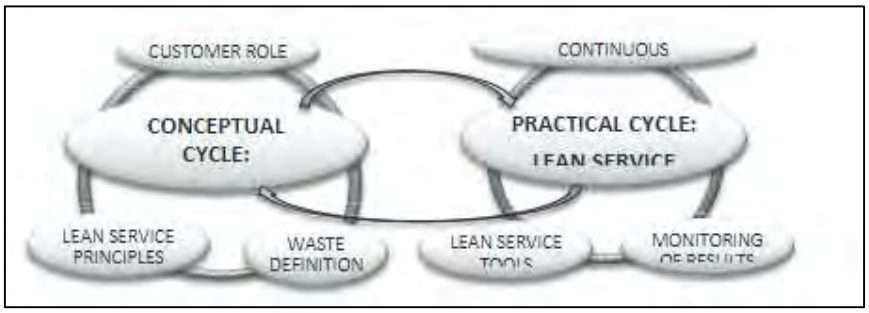


Ilustración 1.18: Modelo conceptual del Lean Service
Fuente: López (2015)

El mismo autor define los principios del Lean Service:

- **Creación de valor:** El valor se considera en el entorno del servicio como la necesidad que tiene por cubrir el cliente. Este se define por el cliente.
- **Identificación del valor:** Secuencia de actividades que permiten la satisfacción del cliente.
- **Optimización:** Siempre se busca la optimización de los procesos.
- **Pull:** La demanda del cliente es lo que manda.
- **Perfeccionismo:** El servicio debe de estar enfocado en la necesidad exacta del cliente, es decir que lo que se le entregue sea lo que haya querido y en la hora y lugar adecuada.

1.8.1 Herramientas de Lean Service

López (2015) sugiere un proceso de 6 etapas como guía para implementar el Lean Servicie.

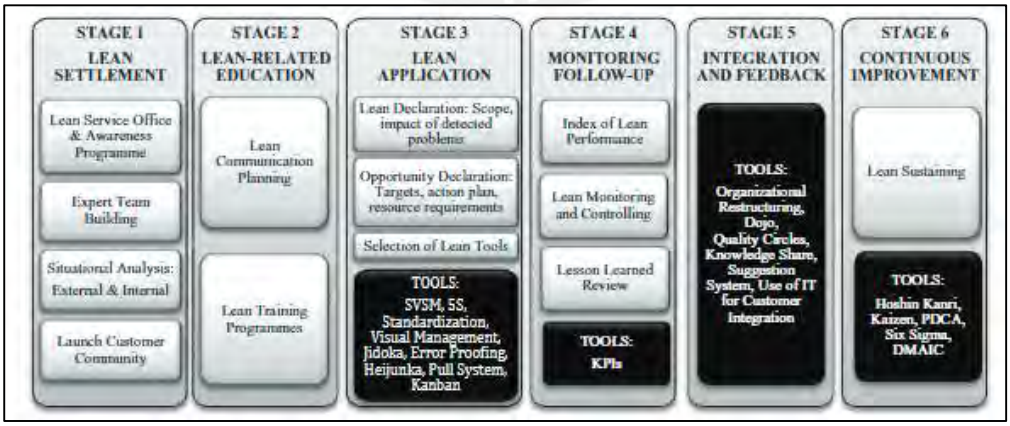


Ilustración 1.19: Etapas y metodologías en la implementación del Lean Service
Fuente: López (2015)

En la Ilustración 1.19 se puede observar lo pasos como las herramientas del Lean servicie a partir de la etapa 3 hacia la 6.

Asimismo, López detalla todas herramientas de cada etapa; sin embargo, se mencionan las más importantes para el caso de estudio:

- 5s: para incrementar la calidad percibida de los clientes. La herramienta 5s en servicios enfatiza en las áreas en donde hay contacto con los clientes. Esta se da en la fase de implementación ya que se quiere ver oportunidades de mejora en los procesos.
- Visual Managment: los servicios son específicamente visibles, y con esto en mente, esta herramienta permite desarrollar los estándares de trabajo y crear un ambiente visual útil para los colaboradores para la ayuda en la guía de los procesos.
- Key Performance Indicator: los indicadores miden diferentes variables que la empresa puede seleccionar. El desarrollo de estos es posible mediante el análisis de la data recolectada y se utiliza en la etapa de monitoreo para ver cómo van los procesos.
- Six sigma: es utilizado para describir y medir el performance de cualquier tipo de proceso y se enfoca en el continuo cambio constante en la mejora de estos. Six sigma debe de ser promovida por el entendimiento de la satisfacción del cliente.

Capítulo 2: Descripción del área

El área en estudio forma parte de una universidad privada. Esta universidad es muy reconocida tanto a nivel nacional como internacional y destaca por sus proyectos muy novedosos y la calidad de profesionales que salen de esta.

2.1 Descripción de la universidad

La universidad peruana de estudio se ubica en los primeros puestos a nivel nacional y en el top 31% de 1300 universidades en todo el mundo según el ranking QS 2022. Cuenta con 13 facultades y más de 50 carreras universitarias para estudiar,44 hectáreas, de las cuales 15 de estas son áreas verdes y también tienen a lo largo de todo su campus: bibliotecas, comedores, centros de estudio, áreas deportivas, etc.

La universidad, su sector principal es de la enseñanza superior y en ese sentido, la búsqueda de futuros estudiantes de los diferentes colegios del Perú ha sido muy potenciado por esta en el ámbito académico. Asimismo, cuenta con una escala de pensiones diferenciadas por el nivel socio económico para que la educación superior no sea un obstáculo, sino una oportunidad de seguir creciendo y esto resalta su principal característica: humanista.

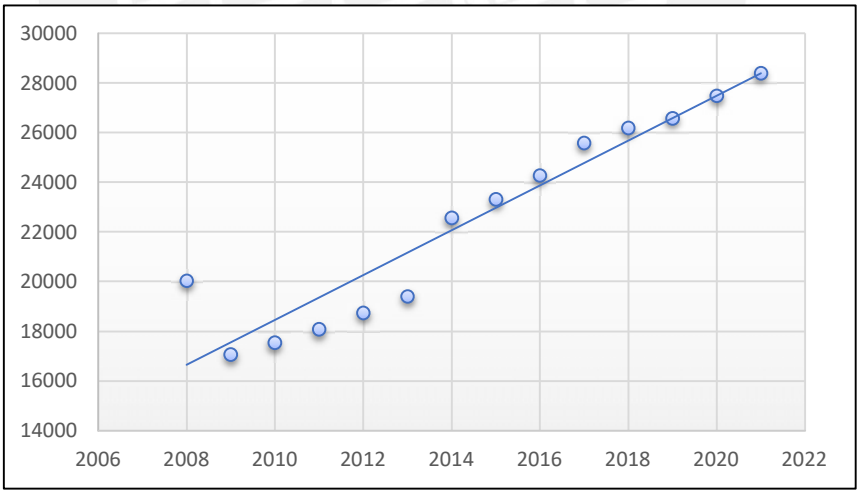


Ilustración 2.20 Población universitaria del caso de estudio
Fuente: INEI (2018)
Elaboración propia

En la Ilustración 2.20 se puede visualizar como a medida pasan los años, la población de la universidad aumenta. Cabe recalcar que se hizo las proyecciones de los años 2019,2020 y 2021 con la fórmula de tendencia.

La misión de la universidad es crear una comunidad académica plural que respete los ideales de las demás personas, que promuevan difusión de la cultura científica y humanista en todas las partes del mundo y por último, que sus estudiantes y egresados reconozcan y hagan firme su compromiso con el desarrollo humano y ambiental

Su visión al 2022 es de ser un referente académico nacional e internacional y de ser reconocida como una institución participativa en los problemas sociales y ambientales de la actualidad y en el futuro.

Los ejes de formación de la universidad se dividen en 4:

- Eje de formación con el objetivo de garantizar la excelencia académica a través de una formación integral.
- Eje de investigación con el objetivo de incrementar los productos de investigación de la universidad y por ende del Perú.
- Eje de relación con el entorno con el objetivo de vincular activamente a sus egresados y estudiantes con la comunidad, el estado, las empresas y la iglesia.
- Eje de gestión con el objetivo de poder lograr un eficiente de manejo de recursos y del talento humano

2.2 Descripción de la oficina deportiva

A continuación, se describirá la oficina deportiva de la universidad, como está conformado el área, las unidades de negocio, los procesos que hacen y las entidades que participan y las zonas deportivas que hay en la universidad.

A través de este desglose de información, se podrá comprender el giro de negocio y la importancia de esta unidad dentro de la universidad, así como también los servicios que brinda a los estudiantes.

2.2.1 Sector y actividad

Según las categorías individuales de la CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas), pertenece a la sección P con 85 divisiones y en ese sentido, el área de estudio se encuentra clasificada como otros tipos de enseñanza (grupo 854): Enseñanza deportiva (clase 8541) y recreativa en las cuales se incluyen las siguientes actividades:

- **Adiestramiento deportivo (béisbol, baloncesto, cricket, fútbol, etc.)**

- Adiestramiento en campamentos deportivos
- Clases para animadores deportivos
- Clases de gimnasia
- Clases de equitación en academias o escuelas
- Clases de natación
- Actividades de instructores, profesores y entrenadores deportivos
- Clases de artes marciales
- Clases de juegos de cartas
- Clases de yoga

2.2.2 Concepción de los clientes y de los servicios

El área deportiva contiene tres componentes esenciales, los cuales se detallarán a continuación:

- Elementos activos: Estos elementos hacen referencia a las personas y colectivos que acogen el sistema deportivo. Para efectos de esta investigación los elementos activos son los deportistas.
- Elementos estructurales: Estos se refieren a los equipamientos y espacios donde se realiza la actividad deportiva. En esta investigación los elementos estructurales son las canchas deportivas de la universidad, los implementos con los que realizan deportes, los vestuarios que se usan para realizar la actividad deportiva, entre otros.
- Elementos organizativos: Hacen referencia a la forma de administración y gestión en los sistemas deportivos, es decir a la oficina deportiva.

Desde un nivel macro, la universidad ve a aquellos estudiantes o egresados de colegio que quieran estudiar alguna carrera profesional como clientes; mientras que al nivel micro, el área deportiva ve a posibles clientes a aquellos estudiantes que pertenezcan a la universidad, cuenten con seguro médico y tengan interés en practicar algún deporte competitivamente.

Dentro de los principales deportes tenemos los siguientes según los servicios deportivos de la universidad:

- Ajedrez
- Atletismo
- Básquet
- Beisbol
- Futbol
- Futsal
- Judo
- Karate
- Kung Fu
- Natación
- Paleta frontón
- Rugby
- Softbol
- Taekwondo
- Tenis de mesa
- Tiro deportivo
- Vóley

La universidad además cuenta con un gimnasio, pero en el contexto actual solo es virtual, es decir que solo se da las rutinas para que se ejecuten.

Tabla 2.5: Número de deportistas inscritos en OSD, según deporte en el 2016-II

Fuente: Oficina de Servicios Deportivos (2016)
Elaboración propia

En la Tabla 2.5 se puede visualizar los deportes con mayor participación en el año 2016 como lo fue el futbol, kung fu, atletismo, etc.

Servicios

A través de la página web de la oficina, nos detalla los siguientes servicios:

Disciplina	Matriculado	Egresado	No matriculado	Sub total	% total
Ajedrez	14	1		15	3.80%
Atletismo	22	2		24	6.08%
Basquetbol femenino	16	2		18	4.56%
Basquetbol masculino	20			20	5.06%
Beisbol	15	3		18	4.56%
Futbol	29	2		31	7.85%
Futsal femenino	13	3		16	4.05%
Futsal masculino	15	4	1	20	5.06%
Karate	18	1	1	20	5.06%
Kung Fu	25	2		27	6.84%
Natación	21			21	5.32%
Paleta frontón	10			10	2.53%
Rugby Femenino	14	2		16	4.05%
Rugby Masculino	20	3		23	5.82%
Softbol	15			15	3.80%
Taekwondo	20	3		23	5.82%
Tenis de mesa	22	2	1	25	6.33%
Tiro con carabina	18	1		19	4.81%
Voleibol Femenino	14	4		18	4.56%
Voleibol Masculino	16			16	4.05%
Total	**357**	**35**	**3**	**395**	**100.00%**

- Entrenamientos: 16 disciplinas deportivas cuentan con entrenamientos que desarrollan y fortalecen habilidades técnicas, físicas, tácticas, estratégicas y teóricas guiadas por los altos valores deportivos como la equidad, respeto, igualdad y trabajo en equipo
- Nutrición deportiva: Es una nutrición que se adecua a las necesidades energéticas y nutricionales de cada deportista antes y después de la competencia y de los entrenamientos.

- Psicología deportiva: Contribuye a mejorar el rendimiento deportivo mediante la orientación de un psicólogo, para que la estudiante o el estudiante deportista pueda identificar y manejar diversas situaciones y emociones antes, durante y después de la competencia.
- Fisioterapia: Se realizan charlas de prevención de lesiones donde se guía a los deportistas sobre las acciones a seguir para minorizar el riesgo de lesión.
- Charlas informativas: Abiertas a la comunidad PUCP y como complemento de las actividades deportivas, se realizan en las áreas de nutrición, psicología deportiva, fisioterapia y medicina enfocada hacia el deporte y la actividad física general.
- Campeonatos: Nuestra comunidad participa de torneos y campeonatos deportivos. En la Universidad está invitada toda la comunidad, siendo la competencia más importante, los Juegos Interfacultades, caracterizados por los encuentros y exhibiciones deportivas.

2.2.3 Perfil organizacional

El área cuenta con misión, visión y valores bien definidos por sus colaboradores.

1. Misión

"Liderar la práctica deportiva y actividad física mediante una gestión efectiva que responda a las necesidades de la Comunidad Universitaria, a través de nuestros ejes de desarrollo que contribuyen y fomentan los hábitos de vida saludable."

2. Visión

"Ser reconocida como referente en la gestión del deporte universitario a través de los ejes propuestos como estrategias que nos permitan concientizar sobre los hábitos de vida saludable y fortalecer el bienestar de la Comunidad Universitaria."

3. Valores

a) Equidad
b) Respeto

c) Disciplina
d) Empatía
e) Igualdad
f) Trabajo en equipo

2.2.4 Unidades de negocio

Como se mencionó anteriormente, el área ofrece diferentes disciplinas deportivas para la práctica recreativa y competitiva, pero con la llegada de la pandemia, tuvieron que innovar con la virtualidad a través de diferentes herramientas tecnológicas. Las unidades de negocio que tiene el área van para los alumnos y colaboradores de la universidad y gente externa a ella:

a) Escuelas deportivas: Enfocados en niños y niñas a partir de 8 años hacia más. Estas escuelas se realizaban de manera presencial los días sábados y domingos en las instalaciones de la universidad.
b) Talleres deportivos virtuales: Por la pandemia, se tuvo que mudar a la virtualidad y se enfocaron en los entrenamientos a jóvenes de secundaria y niños de primaria a través de talleres de diferentes deportes y actividades recreativas.
c) Programas saludables para colaboradores: Se enfocaban en la salud física de los trabajadores de la universidad y les brindaban un espacio en las mañanas para que puedan estar activos físicamente.
d) Ligas internas: La oficina brindaba el servicio de sus instalaciones para las competencias internas de diferentes disciplinas y en diferentes divisiones. Estas ligas iban dirigidas principalmente hacia los alumnos de la universidad.
e) Ligas Universitarias competitivas – FEDUP: La oficina tiene deportistas competitivas dentro de sus más de 10 disciplinas deportivas y ellos representan a la universidad en diferentes tornes en donde compiten otras universidades. A pesar que para la oficina- universidad no les genere ingresos, sino más bien egresos en viáticos, cuando algún deporte o deportista gana en nombre de la universidad, la oficina puede sacar una ganancia en el patrocinio de su imagen institucional.

2.2.5 Organización del área

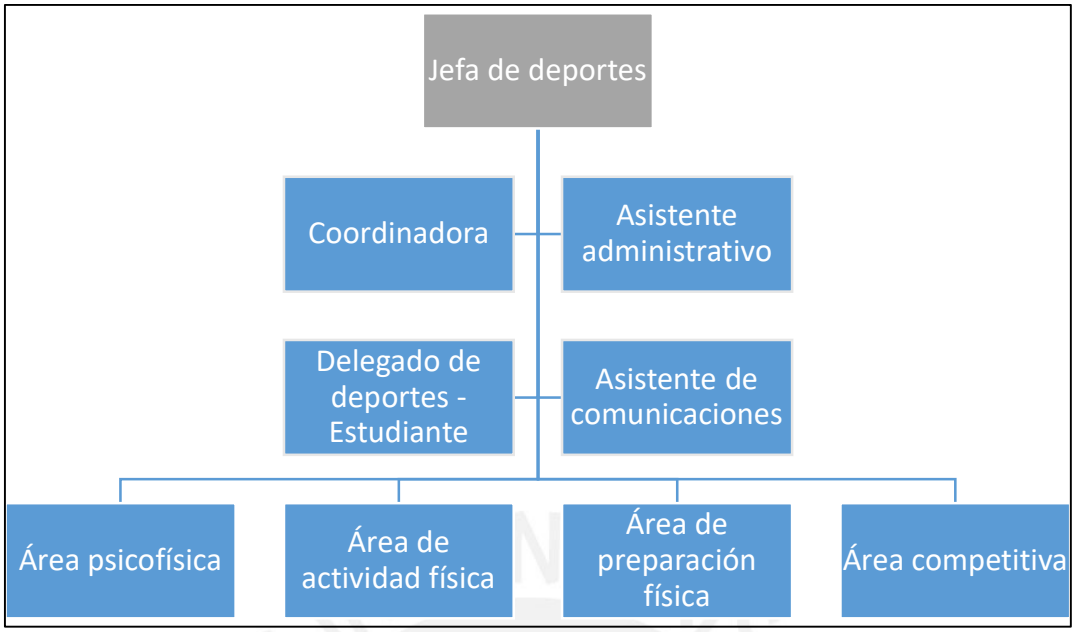


Ilustración 2.21: Organigrama del área deportiva
Fuente: Servicios Deportivos
Elaboración propia

En la Ilustración 2.21 se puede visualizar como está compuesta la oficina deportiva. Comienza por la jefa de deportes y se subdivide en 4 áreas, así como también tienen 4 puestos de soporte y cabe resaltar que el delegado de deportes es un representante de los alumnos de la universidad.

2.2.6 Entidades participantes en el modelo del área

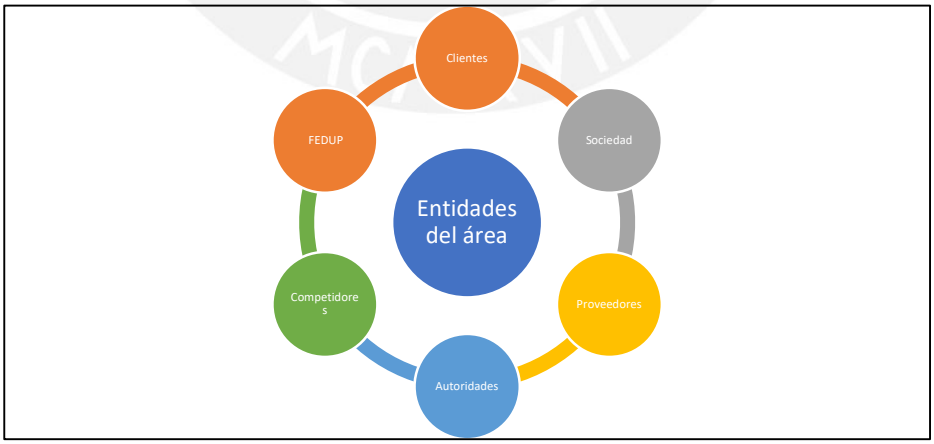


Ilustración 2.22: Mapa relacional del área
Fuente: Alcántara (2012)
Elaboración propia

En la presente Ilustración 2.22 se visualiza las entidades que conforman parte del modelo de negocio del área deportivo. A continuación, se detallará cada entidad:

a) Clientes:

Estudiantes y trabajadores de la universidad, así como también personas externas que quieran practicar algún deporte.

b) Sociedad:

La responsabilidad en la activación del cuerpo con la actividad física a llevado a cabo diferentes proyectos por parte de la oficina deportiva, a continuación, se comenta a alguna de ellas:

- Corre “Universidad”: En donde se realiza la maratón de 2k o 5k dependiendo de las categorías. Esta se realiza una vez al año y se invita al público en general.
- Jueves Saludables: El día jueves es dispuesto para los estudiantes y trabajadores para que puedan realizar cualquier actividad que quieran.
- Talleres de nutrición: El cuidado del cuerpo es muy importante, pero la alimentación es aún mayor. A través del conversatorio virtual con el nutricionista de la universidad, la comunidad se enteró de los buenos hábitos alimenticios.

c) Proveedores:

Los proveedores del área deportiva en lo que respecta a los inventarios son desconocidos puesto que las existencias son muy antiguas. Por otro lado, la universidad en si cuenta con varios proveedores, pero todos son para el ámbito académico.

d) Autoridades

Se cuenta con la jefa de los servicios deportivos y también con las áreas segmentadas; sin embargo, también se cuenta con un órgano que regula las acciones deportivas que es la DAES, Dirección de Asuntos Estudiantiles, la cual promueve el bienestar integral de la comunidad universitaria. Esta pertenece a una de las muchas oficinas de la universidad que tiene como mando principal el consejo y asamblea universitaria.

e) Competidores

Los competidores más cercanos al área deportiva son las otras universidades que compiten en diferentes torneos, ya sea a nivel local, regional o nacional. Estás suelen tener mayor representatividad en los eventos deportivos porque sus seleccionados y equipo obtienen los primeros puestos.

f) FEDUP

La Federación Deportiva Universitaria del Perú es el ente que se encarga de realizar los eventos deportivos y a la vez son quienes estipulan las reglas de competencia a las universidades con respecto a sus seleccionados.

2.2.7 Modelo de procesos

Ilustración 2.23: Cadena de valor de la unidad de Servicios Deportivos

En la Ilustración 2.23 se puede evidenciar la cadena de valor compuesta por los procesos de apoyo y primarios de la unidad con el margen del servicio que brindan: fomentar la práctica deportiva y una vida universitaria saludable

Procesos de apoyo:

- Infraestructura: La universidad cuenta con una unidad llamada Servicios Deportivos la cual hace toda la gestión en la prestación de los ambientes físicos.
- Desarrollo tecnológico: El desarrollo tecnológico no es del todo sobresaliente; sin embargo, las investigaciones por parte de los estudiantes en estos ámbitos han crecido.
- Gestión de RR. HH: La unidad encargada de la administración de los deportes tiene a su cargo una planilla de profesores muy capacitados en cada una de las disciplinas. Asimismo, tiene el apoyo de los servicios de salud y nutrición de la universidad.

- Aprovisionamiento: Las compras de implementos deportivos y lugares de entrenamientos para especificas disciplinas estaban y estarán (contexto actual del COVID 19) en constante coordinación para el beneficio de la comunidad.

A la cadena de valor que conocemos se le aplica algunos cambios cuando se trata de servicios, se detalla que los procesos principales son: marketing y ventas, prestación, personal de contacto, soporte físico y clientes, siendo este último un eslabón no controlable ya que es una variable humana nueva que intervienen en el servicio, y al ser humana, es impredecible ya que escapa del rango interno de la unidad (Eigler y Langear, 1987).

- Marketing y ventas: La vinculación a las redes sociales de hoy en día es muy fuerte por parte de los servicios deportivos y en cada una de sus publicaciones promocionan la práctica de algún deporte y a hacer algún cambio de nuestra vida universitaria en el ámbito de salud.
- Personal de contacto: El personal que interviene directamente son los profesores de cada deporte y de los gimnasios. Ellos y ellas son los encargados de dirigir cada uno de sus entrenamientos y son ellos quienes reportan a la unidad de los avances, sugerencias y reclamos de los deportistas y estudiantes.
- Soporte físico: Son los elementos que forman parte de la prestación como implementos deportivos, lugares de entrenamientos, formularios, etc.
- Prestación: Se refiere a la al concepto del mismo servicio de brinda la unidad, la práctica de algún deporte, el alquiler de algún lugar deportivo, la organización de algún evento deportivo, etc.
- Clientes: La variable humana es la más importante, ya que sin ella no se podría brindar ningún servicio a ninguna persona, y en este caso a ningún estudiante que tenga talento o solo quiera practicar algún deporte. Asimismo, se entiende como posibles clientes a aquellas personas que estén interesados en ingresar a la universidad.

2.2.8 Principales procesos

Dentro de la gama de ramas que tiene la oficina de servicios deportivos, las que destacan más tienen que ver con las unidades de negocio enfocadas en público externo y a la comunidad universitaria. Los procesos son muy importantes para saber el flujo de información, desde su etapa inicial hasta la final, la cual es cuando el último proceso llegue al consumidor final.

- Atracción al público externo e interno a practicar algún deporte

Se tiene que tener una llegada al público muy amplia para que la oficina tenga trabajo que hacer, es decir, tanto futuros estudiantes (escolares y/o personas interesadas) y universitarios tengan el interés de tener una vida saludable o simplemente relajarse con la práctica de algún deporte en específico. Para el público externo se tener una base de marketing segmentado para que impacte en dichas personas y opten por ingresar a la universidad, en caso sea escolares, o pagar por talleres y escuelas deportivas.

Este proceso es de suma importancia para la unidad ya que con este mide indicadores de talleres, entrenamientos y escuelas que están laborando, además de determinar cómo es el marketing deportivo por el ingreso de nuevos miembros a diferentes entrenamientos. El servicio que se brinda es de alta calidad por lo que se busca tener más personas interesadas en adquirir los productos de la oficina deportiva.

Las redes sociales de hoy en día han ayudado a expandir la información sobre esta unidad de la universidad y que es lo que ofrece. Facebook, Instagram y páginas web son las herramientas digitales para incentivar al público en practicar algún deporte en la universidad.

- Participación de los eventos deportivos FEDUP o de otras organizaciones

Es el principal proceso que tiene la unidad de servicios deportivos. A través de los diferentes deportes que brinda se busca talentos para que puedan representar a la universidad en torneos regionales y nacionales.

Todo comienza en la etapa de convocatoria de las diferentes disciplinas deportivas y estas están a cargo del profesor o profesora de la misma. Cabe resaltar que para que un estudiante sea permitido entrar a la convocatoria, este debe de tener seguro médico de la universidad o de alguna EPS. Después, se procede a seleccionar a los candidatos para los entrenamientos con la pre selección de la disciplina, estos debieron de destacar

en la fase de la convocatoria preliminar. Luego, a través de los entrenamientos ya programados por la oficina para cada deporte, el profesor(a) procede a armar la selección competitiva que participará en los diferentes torneos, especialmente en los organizados por la Federación Deportiva Universitaria del Perú ya que son en estos eventos en donde participan la mayoría de las universidades.

La participación de los seleccionados para representar a la universidad viene de la mano con la indumentaria y los viáticos proporcionados por la oficina deportiva. En ese sentido, la consagración del podio (1er, 2do o 3er puesto), en cualquiera de los deportes, lleva consigo una serie de beneficios para el estudiante (deportes individuales) o el equipo (deportes colectivos).

Al igual que el proceso anteriormente descrito, las redes sociales juegan un factor importante en este proceso ya que a través de estos se proyecta la imagen deportiva de la universidad en eventos grandes, generando una imagen de competitividad en todos los ámbitos y no solo el académico.

Ilustración 2.24: Proceso principal de la unidad

En resumen, la Ilustración 2.24 se evidencia como es que el proceso principal se da en esta unidad de la universidad.

- Organización de eventos deportivos dentro de la universidad

La oficina de deportes tiene a cargo a las diferentes disciplinas y algunas de estas, como fútbol, futsal, básquet, atletismo, entre otras, son bien recibidas por parte de la comunidad universitaria a la hora de competir localmente, es decir que la competencia será entra los miembros de la comunidad, mayormente estudiantes. Los eventos como los campeonatos o carreras están a cargo principalmente del entrenador de cada disciplina y son ellos quienes piden la ayuda necesaria al área para poder realizarla.

Muy importante señalar que no necesariamente los inscritos deben de estar en la pre selección o selección de dicha disciplina, sino, como dice líneas arribas, pueden entrar a competir cualquier persona. Un ejemplo claro de este proceso es la organización del campeonato de futbol de la universidad, la cual se divide en 3 categorías: 1era, 2da y 3ra división. El objetivo viene de dos lados, por parte de los participantes es de poder ganar o ascender a la liga más próxima (no hay beneficio económico), y por parte de la oficina, fomentar la competencia sana.

Por parte de la oficina se incurre en costos directos por la contratación de árbitros y costos indirectos por el mantenimiento de la cancha. Por el otro lado, los participantes dan una cuota inicial para la inscripción y, en algunos casos, para el arbitraje.

- Desarrollos de programas de salud

Dentro del contexto de la pandemia, muchos estudiantes y personal administrativo se vieron afectados por el confinamiento, y con esto, la oficina deportiva desarrolló programas de activación física. Uno de estos fue “Actívate en casa”, la cual consistió en una serie de videos realizados por un seleccionado de una disciplina que aconsejaba tips de estiramientos o ejercicios para realizarlos en cualquier parte de la casa. Esto estuvo a cargo por un preparador físico y con el entrenador de dicha disciplina deportiva.

Este proceso fue muy importante en lo que respecto al acompañamiento de la comunidad universitaria porque se vio reflejado los esfuerzos de la oficina deportiva en no dejar que la pandemia inmovilizara todo en el sentido deportivo físico.

2.2.9 Áreas principales de trabajo

El área en donde se desarrolla en la misma universidad la cual está ubicada en al Av. Universitaria, departamento de Lima. Se detallarán dos tipos, el espacio de trabajo administrativo y el deportivo; y en este último se detallarán los espacios destinados a los entrenamientos.

Administrativo

Las funciones del área administrativa están lideradas por la jefa de la oficina física y deportes. Dentro de esta se ve los temas relacionados a las competencias, beneficios, talleres, recursos, etc. En la actualidad, todo este trabajo se viene realizando de manera virtual coordinando las tareas diarias para el beneficio de los estudiantes.

Cabe resaltar que la oficina física queda dentro del polideportivo de la universidad y la oficina de los entrenadores de las diferentes disciplinas deportivas queda al costado del gimnasio.

Deportivo

Las zonas deportivas de la universidad están ubicadas por la avenida Riva Agüero y la calle de los tulipanes en San Miguel. Cerca de estas están ubicadas las facultades de artes escénicas y arte y diseño.

- **Polideportivo**

Infraestructura deportiva multifuncional principal de la universidad. Se realizan los deportes de vóley, futsal varones y damas, básquet y eventos académicos y deportivos. Asimismo, como áreas anexo alrededor del complejo se cuenta con los deportes de tenis de mesa, wushu, karate y taekwondo. Cuenta con camerinos, duchas y baños tanto para hombres y mujeres

Ilustración 2.25 Mapa del polideportivo de la universidad
Fuente: Uypan (2015)

Se puede apreciar en la Ilustración 2.25 las naves del coliseo polideportivo y las 4 áreas alrededor de ellas.

- **Pista de salud**

La pista de salud de la universidad es utilizada principalmente para competencias de atletismo. Su recorrido es de 1 kilómetro y 200 metros aproximadamente y está hecha principalmente por tierra. Cuenta con desniveles del suelo, es decir que en ciertas partes de la pista hay irregularidades, subidas y bajadas. La disciplina de atletismo es la que

usa más esta área, pero otras disciplinas también la usan como ruta de calentamiento para sus posteriores actividades.

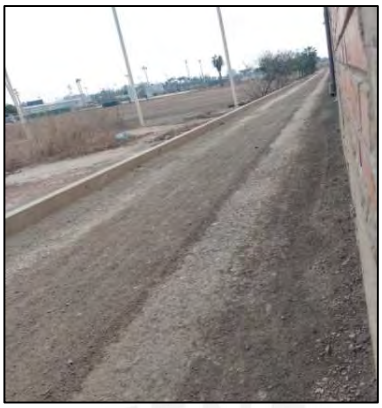


Ilustración 2.26: Pista de salud de la universidad

La pista de salud se aprecia en la Ilustración 2.26 y se caracteriza por su cero mantenimiento de esta.

- **Campo de rugby**

Área de entrenamiento del equipo de rugby femenino y masculino, aunque dependiendo del horario, cualquier otra disciplina podría disponer del terreno.

Ilustración 2.27: Campo de Rugby

Actualmente, por la pandemia, la zona se ve muy deteriorada; sin embargo, antes era un lugar verde en donde se podría entrenas con mucha facilidad.

- **Campo de futbol**

Zona deportiva destinada principalmente para la disciplina de futbol. Al igual que el campo de rugby, la cancha de futbol está muy deteriorada, más de lo que estaba cuando se iba presencial en el campus de la universidad.

Ilustración 2.28: Campo de fútbol

Los diferentes relieves y huecos son dos de las principales características que tiene el campo.

- **Zona de tiro**

Esta zona es muy pequeña, pero muy bien organizada y se encuentra al costado del campo de futbol. A pesar de estar expuesto a perdigones y a los restos de estos, la seguridad es uno de los principales pilares de esta disciplina tan medallero de la universidad

Ilustración 2.29: Zona de tiro, parte de atrás

Capítulo 3: Diagnóstico de la situación actual

En este capítulo se buscará identificar el proceso a mejorar a través de las herramientas descritas en el capítulo 1. Para ello se limitará al marco de acción del macroproceso, se detallará el proceso escogido a detalle y se identificarán los problemas más importantes para finalmente presentar un diagnóstico de la situación actual.

3.1 Identificación del proceso crítico

Se detallará el análisis del macroproceso, luego hacia un nivel micro para el proceso principal y los servicios de la unidad.

Elección del macroproceso

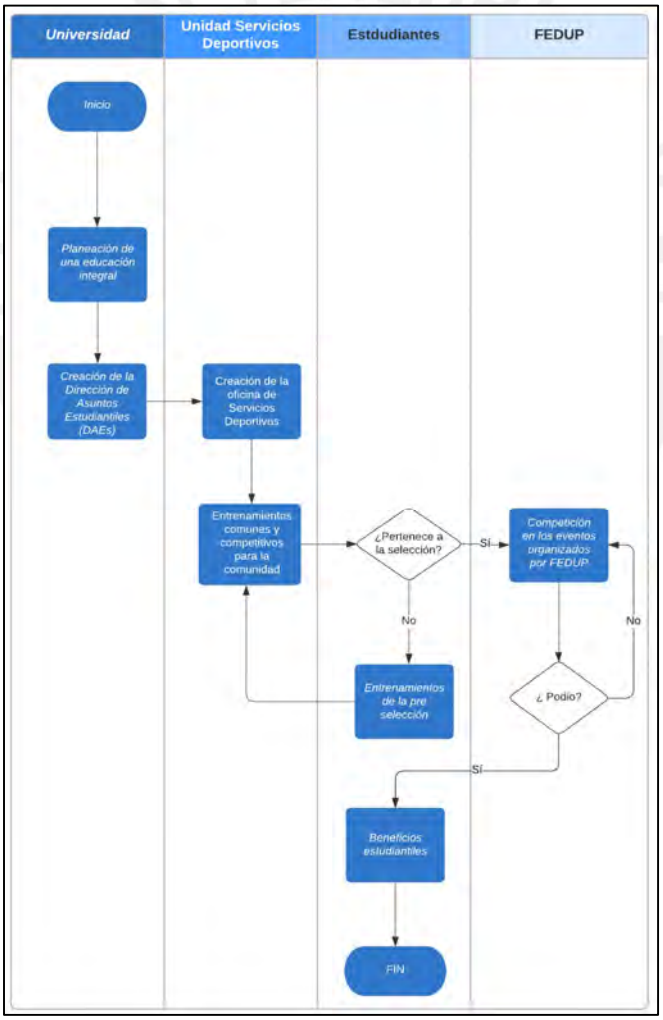


Ilustración 3.30: Diagrama de flujo del macroproceso de la unidad

El macroproceso consiste en 4 entidades principales como se puede apreciar en la Ilustración 3.30. Además, se evidencia que para poder entrar al macroproceso se tienen que ser estudiante de la universidad y a partir de eso se ramifica si se pertenece a la selección y si se obtuvo alguno de los 3 primeros puestos en la competencia deportiva.

Cabe resaltar que la entidad de servicios deportivos en el macroproceso pertenece a la **DAES, Dirección de Asuntos Estudiantiles**; al ser una unidad de la universidad que engloba mucho más que las actividades físicas y la salud de los estudiantes no se consideró en el proceso; sin embargo, las áreas de trabajo de esta oficina van desde becas y tutorías, empleabilidad, bienestar psicológico hasta el apoyo a la inclusión de los estudiantes y otras áreas más.

Criterios del proceso general crítico

Tabla 3.6 Matiz de priorización de criterios

Criterios	Imagen institucional	Apoyo deportivo	Apoyo académico	Infraestructura deportiva	Total	%
Imagen institucional		2	1	2	5	42%
Apoyo deportivo	0		1	1	2	17%
Apoyo académico	1	1		2	4	33%
Infraestructura deportiva	0	1	0		1	8%
					12	100%

En la Tabla 3.6 se visualiza una matriz de priorización de 4 criterios importantes del proceso crítico. La imagen institucional de la universidad pesa bastante al igual que el académico. Se utilizó una escala de 0 a 2, en donde el 0 significa que es menos importantes, el 1 de igual de importante y el 2 más importante y la lectura de la Tabla es de horizontal a vertical, es decir que se compara el criterio horizontal con los demás verticales.

El proceso principal se detalló en el capítulo 2, el cual fue la competencia deportiva de la universidad en FEDUP o en otros eventos. Se eligió este porque se quiere trabajar en como poder sobresalir más en estas competencias bajo propuestas enfocadas a los actores principales, los deportistas, y a la oficina deportiva.

Para poder comprender mejor el proceso elegido, se detallará cada uno de los subprocesos y así reflejar los aspectos a mejorar bajo estrategias de ingeniería. Cabe resaltar que como se irá de un proceso macro a micro, se evidenciará que la unidad principal será la oficina de servicios deportivos.

A continuación, se desglosará el proceso crítico: competitividad deportiva de la universidad en FEDUP u otros eventos.

1. **Asignación de los inventarios y espacios deportivos**

A través del personal administrativo es que se reparte las indumentarias deportivas para las convocatorios y/o entramientos, y así también es para los espacios como la cancha de futbol, pista de salud, las naves del polideportivo, entre otras. Los entrenadores tienen que indicar cuando se realizará la convocatoria y/ los entramientos para que el personal se puede organizar y separar las cosas en el debido momento.

Se tiene un mantenimiento casi constante del complejo polideportivo, mas no mucho de las demás áreas deportivas, es decir que no están en tan buenas condiciones como el polideportivo ya que pueden tener ciertos riesgos que pueden ocasionar lesiones a las personas. En el almacén deportiva se encuentra las indumentarias como balones, conos, chalecos de entrenamiento, y hasta los mismos uniformes oficiales de diferentes disciplinas. Estos se tenían guardadas en cestos de canastas, uno arriba de otra en lo que respecta a indumentaria y los balones, conos, en rincones del almacén.

2. **Realización de convocatorias**

Las entidades que son encargadas de este sub proceso son los entrenadores de las diferentes disciplinas deportivas. Ellos y ellas a través de anuncios físicos en diferentes partes de la universidad hacían llegar las noticias de las convocatorias para pertenecer a la pre selección.

Este sub proceso es simple, los entrenadores, dependiendo de la disciplina, veían si el alumno o alumna tenía condiciones físicas y tácticas necesarias para poder pertenecer al equipo. Eso no significaba que el candidato debía de ser un “crack” en dicho deporte, sino que tenga las cualidades para poder practicarlo, y si es posible competir a nivel universitario.

Las convocatorias dependían de los profesores y eran ellos quienes decidían el horario de esta.

3. **Elección de la pre selección**

Luego de realizar la convocatoria, los entrenadores arman una lista de las personas que pasaron la prueba y son ellas las que pueden entrenar con la selección.

4. **Registro de la pre selección en la BBDD**

Los entrenadores mandan la lista de los pre seleccionados a la oficina administrativa para que los registren en el sistema y así pueden tener acceso gratuito al gimnasio de la universidad y la abstención del pago de seguro de accidentes personales, siempre y cuando este último sea el de la universidad.

5. **Coordinación de los entrenamientos**

Los entrenadores de cada disciplina coordinan los entrenamientos con los pre seleccionados para poder mejorar aspectos físicos y tácticos. Ellos también se encargan de evaluar en este sub proceso para poder elegir a un grupo de ellos en representación de la universidad en los eventos deportivos.

En los servicios brindados por la oficina se encuentran los entrenamientos; sin embargo, no se tiene una sincronización con respecto al ámbito nutricional y de fisioterapia porque , el primero de ellos se encuentra en la clínica de salud y solo se tiene un nutricionista para toda la comunidad universitaria, y el segundo ámbito se evidencia más en los eventos deportivos, ya que son en estos en donde va la persona encargada de la fisioterapia, solo una persona para todo el grupo de deportistas que va a ese evento, y cuando no hay se tiene que ir a las instalaciones de polideportivo para buscarlo.

Por otro lado, se encuentran los estudiantes que son deportistas, ellos tienen que organizar sus horarios de clase y estudio para ir a entrenar. La mayoría de los entrenadores no saben los horarios de sus deportistas por lo que la mayor parte de las veces los estudiantes no pueden asistir y es debido a la gran carga académica de la universidad.

6. **Registro de la asistencia en la BBD**

Luego de cada entrenamiento, los entrenadores toman la asistencia y la registran en una hoja. Después, esa hoja va a la oficina de servicios deportivos para que se registren en el sistema la asistencia de cada disciplina.

7. **Elección de la selección**

A puertas de las competencias de cada disciplina, son los entrenadores otra vez quienes eligen a las personas indicadas para representar a la universidad en los eventos deportivos organizados por FEDUP. Cabe resaltar que depende de cada entrenador

elegir otro torneo alterno aparte del universitario como los torneos nacionales o regionales, pero ya no compiten en nombre de la universidad.

8. Inscripción de los deportistas calificados

Al igual que los demás registros anteriormente mencionados, los entrenadores mandan la relación de los deportistas que representarán a la universidad en las competiciones y la oficina administrativa las archiva y registra en FEDUP.

9. Participación deportiva

En este sub proceso, los deportistas calificados y entrenadores van al establecimiento dado por la FEDUP en donde se realizará el evento. El sistema de calificación depende de la disciplina y solo se obtiene medalla de oro, plata y bronce para el primer, segundo y tercer lugar respectivamente.

Tabla 3.7:Cuadro general por disciplina de las competencias FEDUP en el ciclo 2019-II

Podio 2019-II		
Deporte	Puesto	Comentarios
Ajedrez	3er lugar	-
Atletismo	9no lugar	-
Karate	6to lugar	-
Natación	3er lugar	-
Rugby	3er lugar	-
Taekwondo	5to lugar	-
Tenis de mesa	Sin información	-
Tiro	3er lugar	-
Wushu	1er lugar	-
Básquet Varones	1er lugar	División ascenso
Básquet Damas	4to lugar	División 1
Futbol	3er lugar	División ascenso
Futsal Varones	10mo lugar	División 1
Futsal Damas	1er lugar	División ascenso
Vóley Varones	2do lugar	División ascenso
Vóley Damas	9no lugar	División ascenso

Fuente: FEDUP (2019)
Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 3.7, wushu es el deporte más destacado dentro de la universidad con muchos galardones en competencias nacionales y universitarias, pero también se evidencia el ranking de los demás deportes, los cuales no son tan buenos a nivel de competitividad. Esta Tabla se elaboró con la información brindada en la página web de FEDUP y se tomó el ciclo antes de pandemia ya que en ese periodo aún se competía presencialmente.

La liga de división 1 es la que tiene “un mayor nivel” con respecto a la división de ascenso ya que en la primera liga hay mejores universidades con una competitividad muy alta. Los demás deportes individual y algunos que otras competencias de manera grupal.

10. Entrega de beneficios

Después de la participación en los eventos deportivos, los deportistas, dependiendo si ocupan algún lugar en el podio, reciben ciertos beneficios como bono para comprar libros, bono de alimentación durante todo un ciclo, oportunidad de obtener una beca.

Al final del año, los deportistas de las diferentes disciplinas son llevados a un “almuerzo” por parte de la oficina. Los entrenadores son los encargados de elegir quienes irán

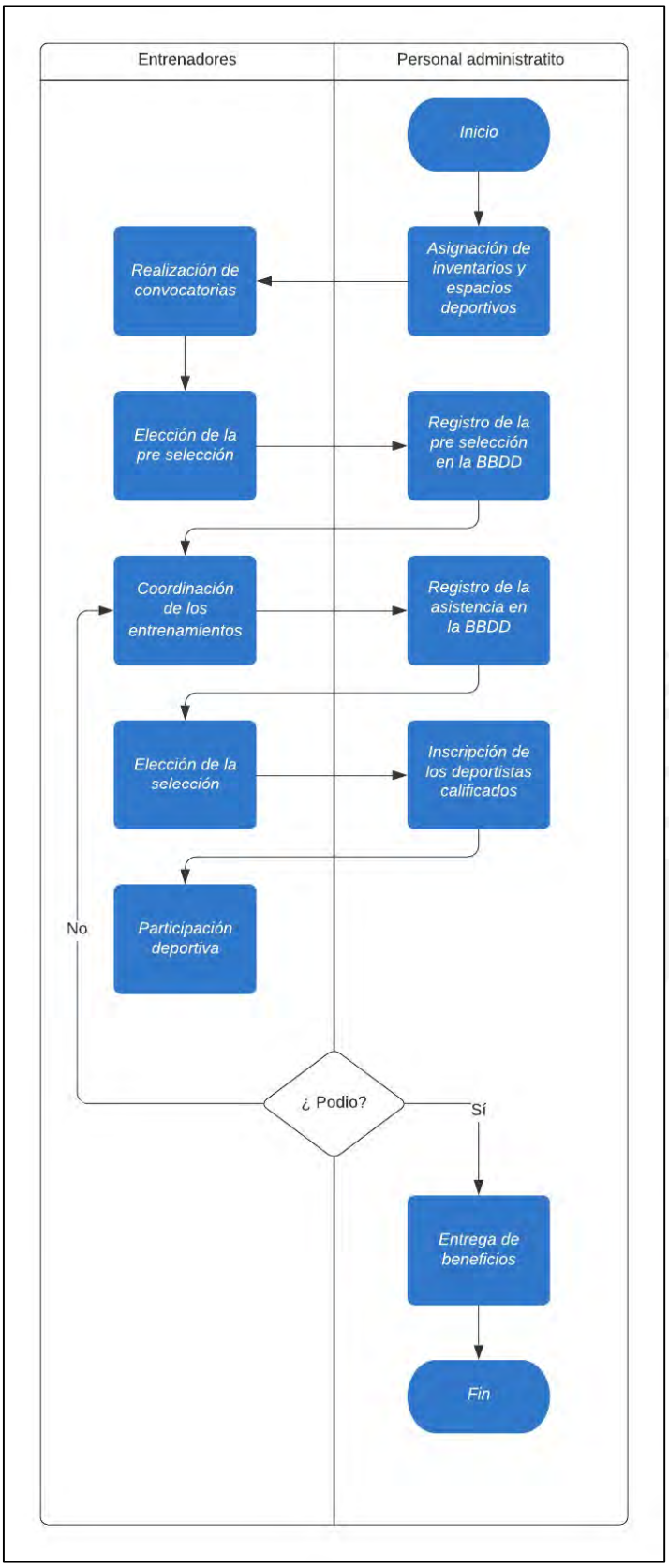


Ilustración 3.31: Diagrama de flujo de la oficina de servicios deportivos sobre su competitividad universitaria

3.2 Identificación de problemas

Con la finalidad de identificar y priorizar correctamente los problemas, se realizará el método SIPOC para poder conocer a mayor intensidad los eslabones de la unidad deportiva. Además, se recolectará la información de las encuestas a los deportistas calificados realizados en los años 2020 y 2021 elaborados por la federación de estudiantes de dicha universidad a través de diagramas de Pareto.

- **Método SIPOC**

Tabla 3.8: Método SIPOC de la oficina deportiva

Oficina de Servicios Deportivos				
S	***I***	***P***	***O***	***C***
Personal de servicios deportivos	• Entrenamientos • Infraestructura deportiva • Beneficios deportivos • Indumentaria deportiva	Competitividad en eventos deportivos	Rendimiento deportivo - medallas	Estudiantes universitarios-Deportistas destacados

Fuente: Elaboración propia

1er eslabón - Supplier

Para poder mantener toda la cadena, los recursos humanos son la base principal de todo proceso, y en este caso, los entrenadores de cada disciplina y los administrativos de la oficina son quienes conforman el primer eslabón de proveedores del proceso crítico.

2do eslabón - Inputs

Los inputs son los recursos que necesita el servicio para ser brindado y dentro del proceso crítico son los entrenamientos de cada disciplina, la infraestructura y la indumentaria deportiva y los beneficios a los deportistas.

- Entrenamientos: conjunto de actividades para mejorar el rendimiento de los deportistas de cada disciplina
- Indumentaria deportiva: esta se encuentra en el almacén de servicios deportivos y los ítems son solicitados por los profesores y el alumnado. Este último tiene que hacer una solicitud para que se brinda algún objeto.
- Infraestructura deportiva: lugar o lugares en donde se realizan los entrenamientos.

- Beneficios: privilegios que se le dan al deportista para la motivación de competir por la universidad. Algunas de ellas son académicas (pocas veces y depende de la facultad; sin embargo, con los nuevos beneficios, se tratará de fomentar más la participación de deportistas) y extracurriculares como bonos de alimentación, libros, etc.

3ro eslabón - Process

La competitividad en eventos deportivos de la universidad estudiada es el proceso crítico identificado y se quiere diagnosticar las causas de los bajos rendimientos, analizar las causas y proponer mejoras.

4to eslabón - Outputs

Es consecuencia del 3er eslabón ya que si se tiene un buen rendimiento en las competencias se obtendrán beneficios y medallas. Por el lado institucional, se mejora la imagen de la universidad en lo que respecta al apoyo al deporte.

5to eslabón - Customers

Los clientes principales de este proceso son los deportistas destacados que a la misma vez son estudiantes universitarios.

In situ, los problemas que aquejan a la universidad en el área deportivo vienen por 3 frentes, uno relacionado a los horarios de los estudiantes, el segundo con respecto a disponibilidad y estado del inventario deportivo y el ultimo con respecto a la infraestructura deportiva de específicamente dos deportes muy practicados en la comunidad universitaria peruana:

- Cruce de entrenamientos con el horario de clase: El principal problema es que varios deportes organizan sus entrenamientos sin tener en cuenta el horario de clase de sus deportistas, lo cual causa la falta de asistencia por poner primero los estudios ante el deporte. En realidad, esto es así; sin embargo, la oficina deportiva debería de hacer una estrategia que permita coordinar esfuerzos entre profesores y deportistas para poder entrenar adecuadamente sin la necesidad de estar preocupado por faltar a clases. Hoy en día la información es el oro de cualquier empresa y/o área, por ende, compartir esta data es muy relevante para el cumplimiento de los objetivos.
- Infraestructura deportiva deficiente: Las instalaciones deportivas de la universidad, la pista de salud y la cancha de fútbol, son deprimentes y tienen alto riesgo de daño físicos a los deportistas que utilizan estos espacios. La iluminación en las noches es muy escasa (casi nula, solo por la luz lunar). Para

el suelo de estas mismas instalaciones, los estados de sus pavimentos no son tan buenos y puede causar lesiones muy graves a la hora del competir o entrenar.

- Gestión de los inventarios deportivos: El almacén deportivo de la universidad cuenta con varias canastas que contienen indumentarias deportivas de las diferentes disciplinas que tiene, así como también objetos, herramientas que sirven para entrenar o para alguna labor administrativa del encargado del almacén. En ese sentido, se identificó que no tienen un sistema de organización de estas canastas, objetos y herramientas deportivas, lo que causa desorganización, demora en tiempos de entrega, y suciedad en dicho almacén. La falta de una metodología hace que no se trabaje con orden y rapidez, por lo cual se busca estandarizar los procesos de organización.

- **Encuesta descriptivas de soporte**

Luego de tener un panorama inicial sobre los eslabones de la oficina de servicios deportivos, se analizará e identificará los problemas asociados al proceso crítico, a través de una encuesta realizada a la comunidad deportiva de la universidad, tanto para deportistas como para las personar que entrenan algún deporte. Se obtuvo respuestas que ayudarán al estudio y el tamaño de la población que se tomó fue de 365 deportistas y se utilizó un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 10% y un p de 0.5, lo cual nos dio un tamaño de muestra de 77 personas.

$$Tamaño\ de\ muestra = \frac{\frac{Z^2 * p * (1-p)}{e^2}}{1 + (\frac{Z^2 * p * (1-p)}{e^2 * N})}$$

El número de respuestas fue de 83 y las preguntas fueron de opciones múltiples, respuesta única y texto libre. Estas preguntas se abordaron teniendo en cuenta que el proceso crítico principal es la competitividad deportiva de la universidad y los micro procesos que esta contiene. Por ello, la principal pregunta fue sobre los problemas que tiene la universidad en el ámbito deportivo y se detallaron opciones relacionados a los micro procesos de la competitividad.

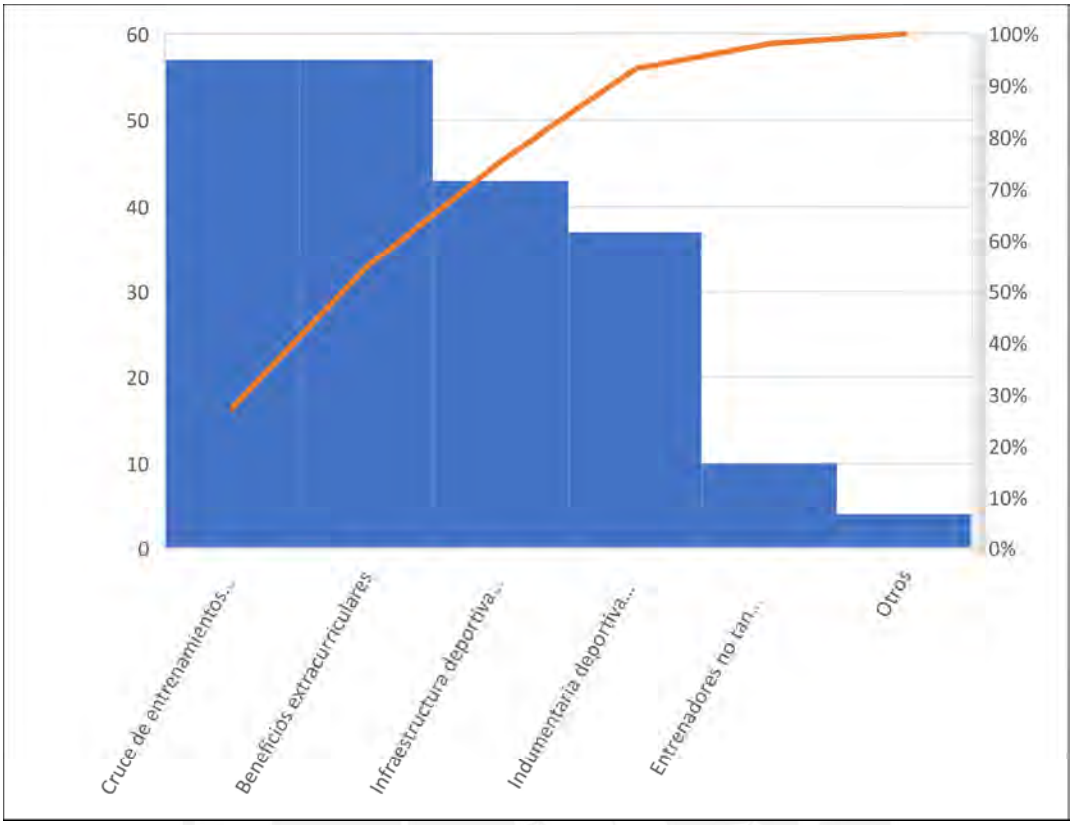


Ilustración 3.32: Diagrama de Pareto de las problemáticas en el ámbito deportivo de la universidad

En la Ilustración 3.32 se puede identificar los problemas más importantes que aquejan al proceso de la competitividad de la universidad en los eventos deportivos. El primero de ellos, el cruce de entrenamientos con las clases de la universidad es un problema que llevan los deportistas sufriendo durante años. La universidad prioriza los estudios y la carga académica es muy fuerte, no por nada es considerada como una de las primeras a nivel a nacional; sin embargo, los entrenadores y la oficina de servicios deportivas no toman este aspecto con tanta relevancia y concentran esfuerzos en entrenar en los horarios ya establecidos sin saber el horario académico de sus deportistas.

La problemática de la comparación de beneficios extracurriculares que reciben los y las deportistas depende de la misma universidad, es decir que las autoridades las aprueben. Por un lado, ya se aprobaron algunos beneficios, pero por el otro, la mayoría de los encuestados se sienten insatisfechos con las medidas optados recientemente en la pandemia. Se recalca que el beneficio económico no está contemplado por la universidad, es decir que por ser deportista y obtener algún logro, no asegura el beneficio económico ya que, para obtener una beca como deportista calificado, se tiene

que postular y las vacantes (2) son muy escasas. En ese sentido se quería ver la apreciación de los deportistas hacia la equidad de beneficios de quienes gana y no en alguna competencia deportiva organizada por FEDUP.

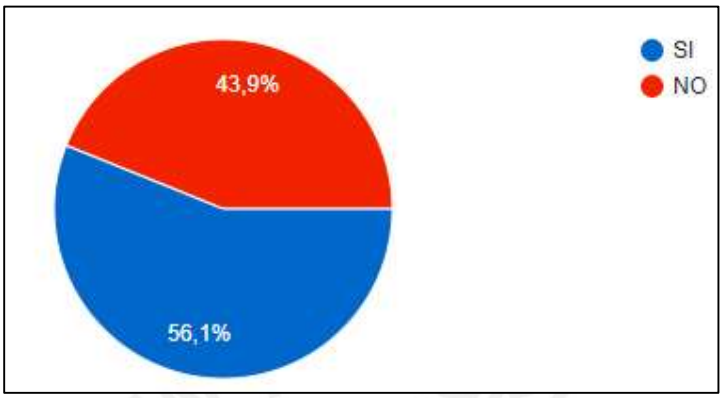


Ilustración 3.33: ¿Debería de haber mismos beneficios para los deportistas que ganan y los que no?

La mayoría de las personas encuestadas piensa que debería de haber una estandarización de los beneficios para los que pertenecen a alguna selección deportiva.

El otro problema es con respecto a la infraestructura deportiva, especialmente en los ambientes en donde hay riesgo de lesión para las personas que las usan. En un principio, el ambiente central de la universidad es el polideportivo en donde practican un buen número de disciplinas, tanto en sus naves principales como en sus zonas auxiliares, pero también hay otras zonas como el gimnasio, el campo de rugby y fútbol, la pista de salud y losas deportivas que necesitan tomar atención en sus necesidades, principalmente en los campos de rugby/fútbol y la pista de salud. Estos dos últimos se encuentran en estados no tan óptimos para practicar deporte ya que cuenta con desniveles de terreno y huecos que ocasionan lesiones a las personas que usan esas zonas. En ese marco, el análisis de la pista de salud y los campos de rugby y futbol será muy importante para la ergonomía de los deportistas.

La pista de salud, hecha principalmente de tierra y piedras. La medida de la pista es de 2 kilómetros aproximadamente y tiene una abertura entre el polideportivo y el estacionamiento de la facultad de letras. El uso de esta zona es para calentamientos de diferentes disciplinas deportivas, en especial atletismo y el diagnostico no es muy bueno ya que cuenta con relieves muy cambiantes, es decir, desniveles muy pronunciados; además el material de tierra no es el adecuado para los calentamientos y carreras que

se dan en la zona. Las molestias en las extremidades inferiores son muy recurrentes y el riesgo de alguna lesión es muy alta.

Los campos de rugby y fútbol son de gas natural y el mantenimiento de estos eran casi constantes en época presencial con los riegos correspondientes, pero con la llegada de la pandemia y la falta de personas que usan dichas zonas, se ha deteriorado bastante ambos campos, con una estética no tan agradable para la vista humana. Asimismo, ambos tienen riesgos de lesiones ya que cuentan con relieves disparejos, huecos y arcos en mal estado. Los deportistas de las selecciones de rugby y futbol eran los que estaban más expuestos a sufrir lesiones por las características de los campos.

Tabla 3.9: Matriz de riesgos de 3 zonas deportivas

		Peligro	Controles existentes			Probabilidad				Consecuencias (severidad)				Riesgo	
Zona deportiva	Actividad	Descripción	Fuente	Medio	Individuo	Frecuente	Probable	Ocasional	Improbable	Catastrofico	Critico	Marginal	Insignificante	Nivel	
Pista de salud	Recreodeportivas	.Pista hecha de tierra y piedras .Subidas y bajadas muy peligrosas	-	Seguro contra accidentes	-		X				X			4	Muy alto
Campo de fútbol		.No hay focos o lamparas .Cuenta con huecos en todo el campo .Los arcos estan en mal estado .El terreno tiene zonas de tierras y zonas de malesa	Mantenimiento		-		X					X		3	Alto
Campo de rugby		.Cuenta con zonas de huecos en todo el campo . El terreno tiene zonas de malesa en las esquinas	Mantenimiento		-			X				X		2	Medio

En la Tabla 3.9 se identifica los niveles de riesgos de las infraestructuras deportivas más riesgosas de la universidad. La pista de salud y el campo de fútbol son las dos zonas en donde se tienen que tomar medidas de seguridad.

El otro problema destacable es el de la indumentaria deportiva que proporciona la oficina deportiva. Las camisetas, los balones, los conos, chalecos y otras muchas cosas más se guardan en el almacén deportivo que trabajaba de lunes a viernes, desde las 9:00 am hasta las 5:00 pm y que tenía a su cargo a dos personas administrativas que rotaban en el almacén; sin embargo, los entrenadores también tenían el acceso a esta zona, pero la oficina deportiva los limitaba. En relación a esto, se quiso ver la apreciación de los deportistas sobre la existencia de alguna metodología en el almacén y las respuestas fueron las que se muestran en la Ilustración 3.34.

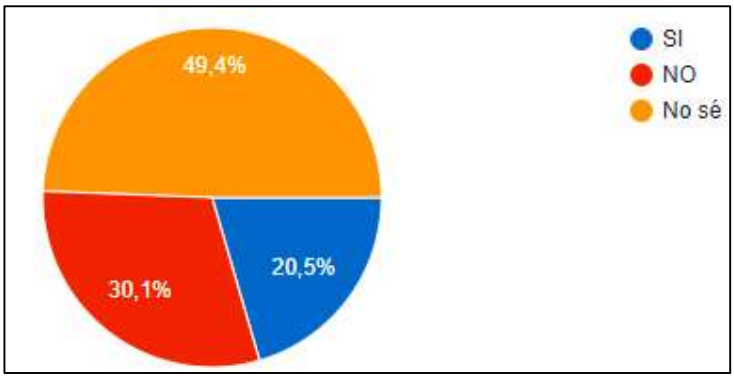


Ilustración 3.34: ¿Crees que el almacén cuenta con alguna metodología para la organización de las indumentarias deportivas?

Casi el 50% no sabe si se utiliza alguna metodología, y un 30% dice que no. Este diagnóstico de la situación del almacén es muy preocupante ya que las quejas y la desorganización de los equipos hacen que tengan una imagen logística no tan agradable para los deportistas. La clasificación ABC trabaja con criterios que podrían ayudar a mejorar la organización del almacén.

- **Método SERVQUAL**

Se analizará a la oficina de servicios deportivos con las 5 dimensiones con la ayuda de la encuesta realizada en el 2021 y se identificará los datos cualitativos con respecto a las sugerencias y opiniones para la inferencia de los atributos en cada dimensión.

Tabla 3.10: Opiniones y sugerencias hacia la oficina deportiva

Opiniones subjetivas
Que los deportes tengan mayor apoyo y entendimiento con sus cursos
Retorno de los entrenamientos presenciales
Mejorar la infraestructura deportiva
Ofrecer descuentos académicos o aumentar el número de becas
Incluir el deporte en la malla curricular
Que no solamente de reluzca los logros, sino que también se sienta el apoyo de la oficina
Flexibilidad en los horarios de entrenamientos
Reorganización de las disciplinas tomando en cuenta los horarios de clase
Implementación de más indumentaria deportiva
Exámenes de admisión preferentes a deportistas
Reestructuración de la administración de la oficina
Contratación a entrenadores de élite
Priorizar la captación de talento
Ofrecer mayores beneficios para la participación de los estudiantes en competencias oficiales

De la encuesta se recopiló las opiniones más frecuentes como se puede apreciar en la Tabla 3.10. Estas sugerencias son directas a la oficina deportiva como área encargada de la actividad física de la comunidad universitaria y teniendo estos comentarios como base se procederá a ir por cada dimensión del método servqual.

Fiabilidad

La oficina deportiva, como cualquier otra oficina, está conformada por personal y cualquier persona puede equivocarse al brindar algún servicio porque no son perfectos. Sin embargo, realizan moderadamente bien el servicio con algunas excepciones en algunas disciplinas como lo son futbol y atletismo por lo que respecta a la infraestructura e indumentaria. En ese mismo sentido, se siente que la captación de talento hacia las distintas disciplinas es muy vaga ya que solo realizan convocatorias con la finalidad de que vaya gente y que se prueben, por ello, el sentido de la búsqueda de talento interno como universidad no es tan buena. A pesar de eso, la oficina tiene las puertas abiertas hacia cualquier recomendación o reclamo.

Seguridad

Los entrenadores y el personal son confiables y de trato amable; sin embargo, no dan un nivel de seguridad plena para sus clientes, es decir a los y las deportistas calificados de sus disciplinas. El principal riesgo es de sufrir alguna lesión en algún entrenamiento y en lo que respecta a su infraestructura deportiva, el polideportivo y el gimnasio son los que se llevan el mayor crédito dejando de lado las demás zonas.

Elementos Tangibles

Las indumentarias deportivas no son de apariencia moderna. Las instalaciones con mayor atracción visual es el polideportivo, tanto por dentro y por fuera. Los entrenadores usan indumentaria pulcra al igual que los deportistas a la hora de la competencia.

Capacidad de Respuesta

La capacidad de respuesta ante solicitudes, reclamos y sugerencias de la oficina deportiva es lenta; sin embargo, como se mencionó líneas arriba, siempre están con las puertas abiertas. La comunicación de noticias es por parte del entrenador de la disciplina y avisos importantes es por correo, pero para toda la comunidad de deportistas calificados. Por parte de los entrenadores, su respuesta es rápida cuando se les ubica en sus oficinas, pero puede tardar respuestas cuando se les contacta por correo. El área deportiva se enfoca en los entrenamientos y reglas y normas de los eventos, mientras que la administrativa de las redes sociales, página web, beneficios, etc.

Empatía

Los horarios de entrenamientos ya están establecidos por la oficina de servicios deportivos y eso hace que las horas de clase de los deportistas se crucen con sus entrenamientos. La realidad es que no se preocupan tanto por el rendimiento en los entrenamientos de los deportistas en algunas disciplinas ya que vienen muy pocos y siempre se tiene en cuenta los seleccionados antiguos y antiguas que han competido ya en los eventos deportivos. La personalización del servicio no es tan dada por disciplina, sino que se tiene que llegar a un número determinado para poder hacer el "verdadero" entrenamientos. Asimismo, la atención en los centros de salud es deficientes ya que no hay prioridades; en fisioterapia es paupérrima ya que solo se cuenta con dos para todos los deportistas, y en temas alimenticios, son los bonos de comida que reciben cuando ganan alguna competencia.

3.3 Análisis de las causas

A continuación, se analizará las posibles causas de los problemas identificados anteriormente. Para este capítulo se tomará en cuenta las respuestas de los encuestados.

1. **Irrelevancia a la imagen institucional deportiva**

Efectivamente, la principal causa por la cual la competitividad de la universidad es baja e ineficiente es por el hecho que la misma institución no le da la suficiente importancia

que se merece como si lo hacen otras universidades. Esto ocasiona que se opaque la vibra de practicar algún deporte o de representar a la universidad en eventos deportivos porque en vez de que se vea como un plus en el entorno de los estudiantes, se ve más como una carga por el tiempo que se requiere.

Tabla 3.11: 5 porqués de los no tan buenos beneficios deportivos

Problema: Beneficios deportivos no tan buenos	
¿Por qué?	No se les da importancia a los deportistas de la universidad
¿Por qué?	No destacan en las competencias deportivas.
¿Por qué?	Porque no tienen los implementos, entrenamientos e infraestructura adecuados.
¿Por qué?	Por falta de apoyo de la oficina de servicios deportivos PUCP
¿Por qué?	La oficina se encuentra limitada a la otorgación de beneficios adicionales por la universidad.

Como se mencionó anteriormente, las autoridades de la universidad son quienes aprueban estos beneficios; sin embargo, no solo se debe de apuntar a los logros deportivos, sino que también al desarrollo de cada uno de los deportistas a través de la ayuda, en cualquier ámbito, y así crear un ambiente cordial entre todas las entidades.

2. Sobrecarga de trabajo por parte de la oficina

Tiene que relación con el nivel de respuesta de la oficina de servicios deportivos puesto que no solamente tienen sus funciones enfocadas en la competitividad de las disciplinas deportivas en FEDUP, sino que también en temas de salud, entrenamientos para el personal administrativo, talleres y otras cosas más. Asimismo, las funciones por partes de los entrenadores algunas veces se designan en forma desproporcionadas y constantes en apoyos a otras actividades y a la vez encargándose de sus disciplinas.

En lugar de estimular al personal administrativo y deportivo, el trabajo desproporcionado afecta la calidad de los servicios y a la salud de ellos.

Tabla 3.12: 5 porques de los cruces de entrenamientos

Problema: Cruce de entrenamientos con el horario de clase	
¿Por qué?	Los horarios de las dos partes (oficina deportiva y facultades) ya están definidas.

¿Por qué?	La universidad define los horarios de clase y es independiente al horario de atención de cualquier otra unidad.
¿Por qué?	Porque el ámbito académico es más importante.
¿Por qué?	La universidad es tomada como ejemplo académico para otras universidades, pero no en lo deportivo.
¿Por qué?	Ineficiente y paupérrima participación en eventos deportivos.

Tabla 3.13: 5 porques de la infraestructura deportiva riesgosa

Problema: Infraestructura deportiva riesgosa (pista de salud, campos de futbol y rugby)	
¿Por qué?	Porque las áreas están en mal estado.
¿Por qué?	No se les da el mantenimiento adecuado.
¿Por qué?	La oficina deportiva no toma medidas de prevención antes las posibles lesiones futuras.
¿Por qué?	Falta de presupuesto económico
¿Por qué?	La universidad redujo sus ingresos en el ámbito académico.

Los problemas ocasionados por la sobrecarga de trabajo de la oficina hacen que los entrenadores y personal administrativo no se centran en los principales consumidores: deportistas, y esto hace que se deje de lado todo lo relacionado a los entrenamientos.

3. Desinterés por parte de los entrenadores

Esta causa tiene coherencia con la anterior; sin embargo, es preciso mencionar que durante el desarrollo de todo el proceso de la competencia deportiva existen muchas disciplinas que no cuentan con un número grande de seleccionados para ir a competir. Tanto por el historial deportivo de la disciplina en las competencias, las cuales, no son muy buenas, como el desgano por parte de algunos de los entrenadores son causa de los problemas de los entrenamientos y el mejoramiento de la infraestructura ya que solo se enfocan “en cumplir sus horas”. El análisis de esta causa se puede deber a poca eficacia de los entrenamientos con sus alumnos en las competencias deportivas. Se debe de entender que la motivación de los entrenadores es hacer que el deportista siga mejorando en el ámbito deportivo; sin embargo, se debe de buscar un equilibrio entre lo académico.

4. Canastas desorganizadas del almacén deportivo

Sin contar el hecho de que se deben realizar un manteamiento y reorganización del espacio del almacén para que se aproveche toda el área utilizada. Una vez que un entrenador de una disciplina solicita algún implemento del almacén, el asistente debe de buscarlo en los estantes de su costado y mayormente se trabaja con la memoria para la atención. Las canastas en donde estaban las indumentarias no tienen color característico para cada disciplina ni sticker para diferenciarlo, y los objetos deportivos como las pelotas, conos, estacas se encontraban en el piso, o en su defecto en otro lugar en donde se guarda los objetos de jardinería.

Esta situación se repetía todos los días con los asistentes de turno de dicho almacén, caso contrario al almacén que se encuentra en el polideportivo que tiene una mayor organización.

Tabla 3.14: 5 porques de la indumentaria deportiva

Problema: Indumentaria deportiva desorganizada y en mal estado	
¿Por qué?	El almacén no tiene una metodología de organización.
¿Por qué?	Porque no les importa cómo se guarde las cosas.
¿Por qué?	Solo hacen su trabajo de brindar las cosas cuando se las piden.
¿Por qué?	No sienten la necesidad de ordenar el almacén deportivo.
¿Por qué?	Piensan que el servicio que brindan es de “calidad”.

Ilustración 3.36: Canastas del almacén deportivo (1era zona)

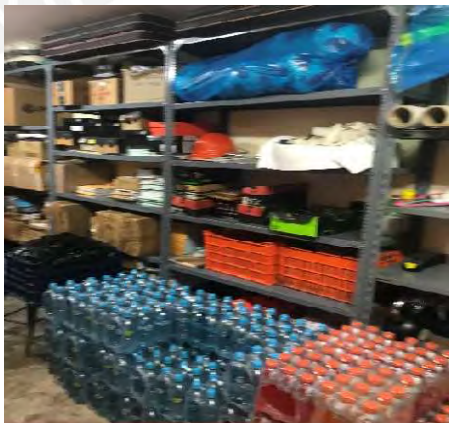


Ilustración 3.35: Almacén deportivo (2da zona)

En las ilustraciones 3.35 y 3.36 se puede apreciar cómo está el almacén deportivo en sus dos zonas. La primera zona es en donde se encuentra todo el guardarropa, es decir la indumentaria deportiva (canastas hacinadas) de casi la mayoría de las disciplinas y en la segunda, se encuentran estantes para las cosas de oficina y como se puede apreciar estas no tienen un orden especifico, así como que también las bebidas energéticas se encuentran en el piso quitando espacio de recorrido.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama Ishikawa permite subdividir las causas principales en otras sub causas consecuentes de las principales y así ahondar en las raíces de la problemática. En este punto se trabajará 3 diagramas distintos para los 3 problemas identificados en el apartado anterior.

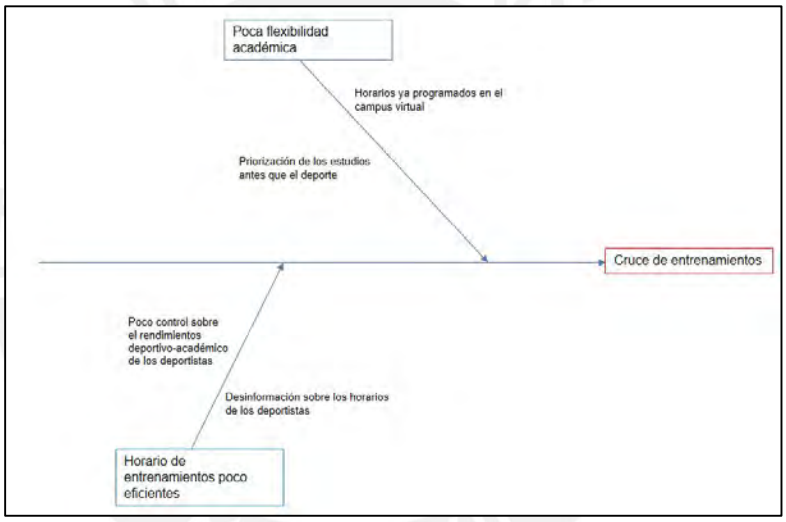


Ilustración 3.37: Diagrama de Ishikawa del 1er problema

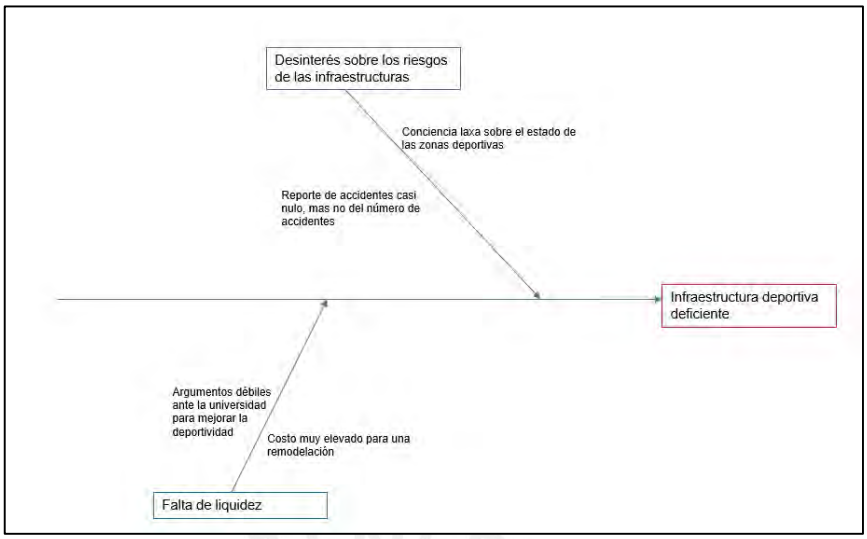


Ilustración 3.38:Diagrama de Ishikawa del 2do problema

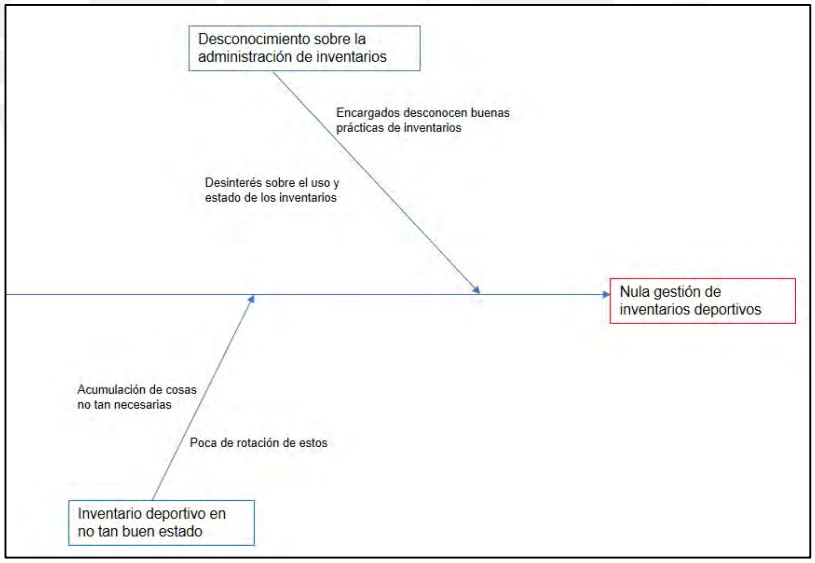


Ilustración 3.39: Diagrama de Ishikawa del 3er problema

Teniendo estos 3 diagramas de Ishikawa como referencia para las principales causas, se pudo hacer una matriz de priorización de estas y así poder saber cuál de ellas impacta más en el problema general y en la Ilustración 3.40.

	Poca flexibilidad académica	Horario de entrenamientos pocos eficiente	Desínteres sobre los riesgos de las infraestructuras	Falta de líquidez	Desconocimiento sobre la administración de inventarios	Inventario deportivo en no tan buen estado.	Total	Ratio	Ratio propuesto
Poca flexibilidad académica		1	2	2	2	2	9	27%	25%
Horario de entrenamientos pocos eficiente	2		1	2	1	1	7	21%	20%
Desínteres sobre los riesgos de las infraestructuras	2	1		1	1	1	6	18%	20%
Falta de líquidez	0	0	1		1	1	3	9%	5%
Desconocimiento sobre la administración de inventarios	0	1	1	1		1	4	12%	15%
Inventario deportivo en no tan buen estado.	0	1	1	1	1		4	12%	15%
							33		

Ilustración 3.40: Matriz de priorización de las causas

3.4 Información de soporte

Para el correcto entendimiento del proceso critico identificado y sus problemáticas, se detallarán algunos indicadores con el motivo de poder brindar mayor soporte especifico a la competitividad de la universidad ante los eventos deportivos.

Comenzando con la data recolectada, según una encuesta realizada en el año 2019 por la coordinación de deportes de la universidad, en la cual lograron captar 139 registros de diferentes deportistas, se evidencio el apoyo en general que brindada la universidad a ellos y ellas. Cabe resaltar que la escala que se utilizó fue de 1 a 5 en donde el mayor de ellos significa un gran apoyo y el menor que no apoya en casi nada.

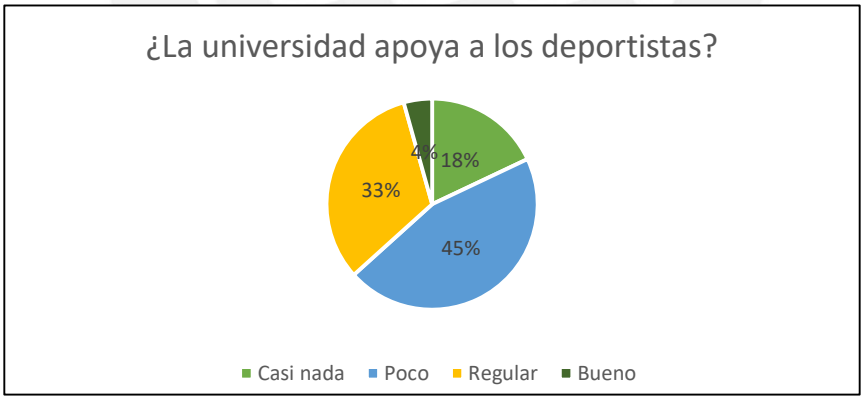


Ilustración 3.41: Calificación de apoyo al deporte de la universidad

Se aprecia en la Ilustración 3.41 que casi el mayor porcentaje de los encuestados piensan que el apoyo a los deportistas es poco. Esto tiene que ver con el proceso critico identificado puesto que la competitividad de la universidad va de acorde al apoyo, en todos los ámbitos, brindado a las diferentes disciplinas, es decir que es directamente proporcional.

Asimismo, siguiendo la data proporcionada por dicha encueta, en la Ilustración 3.39 se podrá visualizar un gráfico que representa los motivos de su calificación hacia la pregunta de la Ilustración anterior.

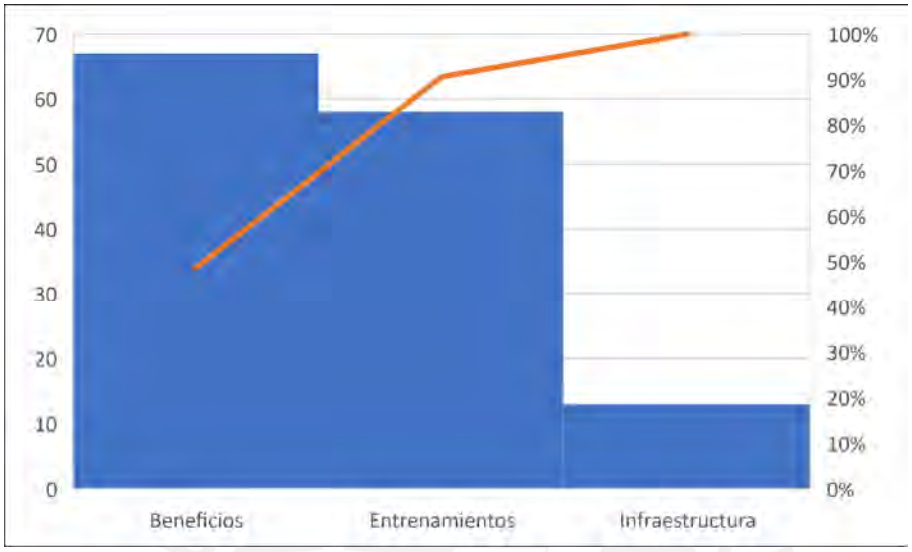


Ilustración 3.42: Diagrama de Pareto de los motivos de la calificación a los servicios deportivos 2019

Los motivos fueron sobre los beneficios que percibían los deportistas calificados de la universidad en temas de alimentación, salud y en lo académico. Además, en las respuestas hacían mucha comparación sobre los beneficios de otros deportistas de diferentes universidades y que ellos y ellas si tenían el apoyo de su universidad. En la actualidad, algunos de los beneficios reclamados a lo largo de los años por los deportistas de la universidad de estudio han sido aprobados. Los cuatro beneficios para deportistas destacados son:

- Orden de matrícula
- Inasistencias y evaluaciones
- Asesorías de nivelación
- Preparación integral

Los otros dos motivos son los entrenamientos y la infraestructura e indumentaria deportiva. Estos dos se diferencian del motivo principal porque el primer motivo se lo puede llamar como un riesgo de mercado que se acepta al ser deportista de la universidad ya que los beneficios, si se dan o no, solo dependerá de dicha universidad, mientras que cuando un deportista hace un plan de entrenamiento eficiente, con una buena alimentación y horarios de descanso , acompañados con un

lugar en donde pueda rendir un buen entrenamiento, con la menor probabilidad que se lesione a causa de dicha infraestructura por malas condiciones, hará que sobresalga en las competencias deportivas.

Los entrenamientos tienen correlación con la disponibilidad del deportista calificado, es decir que, si él o ella no se organizan entre sus clases y los entrenamientos, no habrá una buena sincronización y el rendimiento no será el adecuado o hasta peor, mediocre. Lo mismo sucede con la infraestructura, si no se tiene los adecuados implementos y lugares para llevar a cabo los entrenamientos, no se logrará brindar, por parte de la oficina de servicios deportivos, la calidad de servicios que se espera y se puede incurrir a lesiones muy graves por solo entrenar en un lugar no idóneo para una disciplina.

Los indicadores logrados por la oficina de servicios deportivos en el semestre 2021-1 se muestran en la Tabla 3.15.

Tabla 3.15: Indicadores de la oficina deportiva - 2021:1

Participantes en actividades deportivas	Alcance de gimnasio virtual	Deportistas calificados
4650	2500	365

Fuente: Servicios Deportivos

Elaboración propia

Los programas, talleres y actividades virtuales han logrado despertar el interés deportivo de la comunidad universitaria y en ese sentido es muy positivo para el ambiente laboral y académico en la cual ahora (virtual) nos encontramos. Por otro lado, la cifra de los deportistas calificados, el cual representa menos del 2% del total de los estudiantes de pregrado en el semestre 2021-1, es muy bajo.

3.5 Conclusiones del diagnóstico

Luego de poder hacer un análisis sobre los problemas que aquejan a la oficina deportiva y sus respectivas causas, podemos decir que los cruces de entrenamientos con los horarios de clase de los deportistas son, sin duda, la problemática principal que aqueja a la competitividad de las disciplinas en los eventos deportivos ya que no se realizan los entrenamientos requeridos y hacen que los entrenadores tomen una postura reservada ante la falta de inasistencias. Una solución innovadora y tecnológica haría que los tiempos e información de los deportistas se coordinen en orden para mejorar el rendimiento deportivo.

Por otro lado, existe la problemática de las zonas deportivas riesgosas en la universidad como la pista de salud y los campos de fútbol y rugby. La cuestión se enfoca en la ergonomía de los deportistas a la hora de entrenar y pareciera que la causa principal de sus condiciones es la monetaria, es decir que la universidad no tenga el dinero suficiente para mejorar estas zonas; sin embargo, propuestas económicas para el mejoramiento y mantenimiento de estas reduciría las probabilidades de riesgo de lesión y así los deportistas tengan entrenamientos de calidad.

El inventario deportivo del almacén de servicios deportivos no cuenta con un sistema de organización de las indumentarias deportivas y esto de sebe a la falta de canastas de colores para la clasificación de estas y hacia la falta de importancia sobre calidad de servicio que se brinda, tanto en la atención como en las cosas tangibles que se presta.

Con todo lo anteriormente mencionado, se propondrá mejoras para el ámbito deportivo dentro de la universidad. Cada una de estas mejoras está relacionada con las causas que surgen para la baja competitividad de la universidad en competencias nacionales y regionales. A modo de resumen, se propone la siguiente Tabla para las propuestas que atacarían las causas de los problemas

Tabla 3.16: Causas y propuestas a implementar

Causas	Propuestas
Poca flexibilidad académica	Implementación de un sistema de información deportivo-académico
Horario de entrenamientos pocos eficiente	
Desinterés sobre los riesgos de las infraestructuras	Mejora de las zonas deportivas
Falta de liquidez	
Desconocimiento sobre la administración de inventarios	5s y criterio ABC
Inventario deportivo en no tan buen estado.	

Las dos primeras causas de la Tabla 3.16 hacen referencia al ámbito administrativo de la oficina deportiva, por ello, con un mejor manejo de la información de los deportistas se podría crear un ambiente agradable de trabajo para que se intensifique más el lazo profesor-alumno. La tercera y cuarta causa atacaría las zonas deportivas con mayor criticidad en beneficio de aumentar el valor percibido de estos lugares. Por último, La quinta y sexta causa viene relacionada al almacén, en ese sentido, la aplicación de las 5s ayudaría para la organización de este.

Capítulo 4: Propuestas de mejora

Como se presentó en el capítulo anterior, la situación actual presenta algunas deficiencias, las cuales pueden ser mejoradas mediante la aplicación de herramientas y metodologías que a continuación se presentarán.

4.1 Implementación de las 5S y método de clasificación ABC.

Implementación 5S

Como se mencionó en el marco teórico, la implementación de las 5 S como primer paso de cualquier proyecto de mejora es fundamental cuando se habla de las herramientas lean. A continuación, se detallará las acciones a realizar en cada una de las 5 etapas.

Seiri: eliminar lo innecesario

El objetivo de la primera "S" es clasificar los inventarios que se encuentren en el almacén, los objetos en los estantes, los materiales de entrenamiento, las bebidas deportivas y documentación, y eliminar las cosas que no son necesarias como equipos o materiales. Se trabajará en dos fases: clasificar y eliminar.

Se comenzará comunicando a la oficina deportiva sobre la propuesta de implementar las 5S en donde se explicará la metodología y los beneficios de este. Esto es para tener el entendimiento de la propuesta y el apoyo de parte de la oficina deportiva y de los actores principales, los cuales son los encargados del almacén deportivo.

Durante la primera fase de esta primera S, se brindará a los actores principales unas tarjetas rojas que servirán para la clasificación de objetos, indumentarias que no sea necesario. Se debe de llenar correctamente las tarjetas y dejarlas en lugar visible.

Ilustración 4.43: Ejemplo de propuesta de tarjeta roja seiri

Se visualiza en la Ilustración 4.43 la tarjeta roja que se utilizará. El modelo es simple y no se necesita un manual complejo para el llenado de esta. Cabe resaltar que cuando el material sea indumentaria y balones, en la sección deporte siempre se marcará, e independientemente si algún equipo sea algún deporte, también se marcará el material otros con el deporte correspondiente.

Finalmente, los encargados tendrán que confirmar la clasificación de estos materiales a través del llenado de la Tabla resumen 4.17. El recojo de estos materiales se deberá de comunicar al equipo de limpieza después del llenado de la Tabla.

Tabla 4.17:Propuesta de Tabla resumen seiri

Nro	Fecha	Nombre	Deporte	Material	Acción propuesta	Comentarios

En el almacén deportivo se cuenta con muchos materiales relacionados al deporte, en ese sentido, para una primera impresión, en la Ilustración 4.44 se visualiza un layout de dicho lugar en donde se diferencia la zona 1 y 2 con los estantes en ella. La zona 1 es esta ocupada por una gran fila de estantes laterales, y la zona 2 con estantes horizontales.

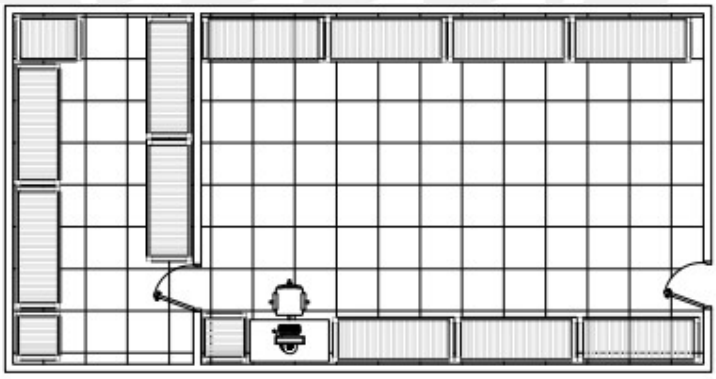


Ilustración 4.44: Layout del almacén deportivo

Nro	Fecha	Nombre	Deporte	Material	Acción propuesta	Frecuencia de uso	Comentarios
1	17/04/2022	Canastas	Futbol	Indumentaria	Reubicar	Muy frecuente	
2	17/04/2022	Canastas	Basquet	Indumentaria	Reubicar	Frecuente	
3	17/04/2022	Canastas	Rugby	Indumentaria	Reubicar	Muy frecuente	
4	17/04/2022	Canastas	Voley	Indumentaria	Reubicar	Frecuente	
5	17/04/2022	Canastas	Futsal	Indumentaria	Reubicar	Algunas veces	
6	17/04/2022	Pelotas	Futbol	Balones	Reubicar	Muy frecuente	
7	17/04/2022	Pelotas	Rugby	Balones	Reubicar	Frecuente	
8	17/04/2022	Pelotas	Basquet	Balones	Reubicar	Frecuente	
9	17/04/2022	Pelotas	Voley	Balones	Reubicar	Frecuente	
10	17/04/2022	Pelotas	Tenis	Balones	Reubicar	Algunas veces	
11	17/04/2022	Pelotas	Beisbol	Balones	Reubicar	Frecuente	
12	17/04/2022	Agua San Luis 6xpack	-	Bebidas	Reubicar	Frecuente	
13	17/04/2022	Gatorade	-	Bebidas	Reubicar	Frecuente	
14	17/04/2022	Balanza	-	Otros	Eliminar	Casi nunca	Este objeto se encuentra en la 1era zona.No tiene sentido su presencia allí.
15	17/04/2022	Conos	-	Otros	Reubicar	Frecuente	
16	17/04/2022	Tablas de ajedrez	Ajedrez	Otros	Reubicar	Algunas veces	
17	17/04/2022	Agua oxigenada	-	Otros	Eliminar	Casi nunca	No se necesita este elemento en el almacén.
18	17/04/2022	Caja de herramientas	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	
19	17/04/2022	Papel higienico	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	
20	17/04/2022	Galon de tiner	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	
21	17/04/2022	Platillos	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	
22	17/04/2022	Barras de plastico	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	
23	17/04/2022	Raquetas	Tenis/Frontoni	Otros	Reubicar	Algunas veces	
24	17/04/2022	Balones de arena	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	
25	17/04/2022	Documentos archivados	-	Otros	Eliminar	Casi nunca	Tanto en la 1era y 2da zona del almacén. Se encuentran a lo largo de los estantes.
26	17/04/2022	Cajas abiertas y vacias	-	Otros	Elminar	Algunas veces	Se visualiza más en la 2da zona.
27	17/04/2022	Buzos	-	Otros	Reubicar	Algunas veces	

Ilustración 4.45: Objetos del almacén deportivo

En la Ilustración 4.45 se ve la lista de los objetos principales (las demás cosas son papeleos que se guardan en los estantes) que hay en el almacén deportivo. Los objetos que se van a eliminar tiene comentarios que en cierta parte explican por qué se van a retirar de ahí

Seiton: ordenar

La segunda “S” tiene como objetivo principal el de poner cada elemento en una zona específica y asegurar que este se quede en el lugar donde le corresponde. Para esto, se trabajará en 3 fases: la primera de ellas será designar, para cada elemento que no fue desechado, un lugar, luego ubicarlo y finalmente delimitar dicha zona.

Para la designación de los lugares se utilizará la Tabla 4.18 para la ayuda de la documentación de estos inventarios deportivos. Actualmente, el almacén solo cuenta con estantes en donde se ponen las canastas con las indumentarias y estantes en donde se pone objetos de oficinas.

Tabla 4.18: Tabla propuesta para los materiales no desechados

Nro	Material	Deporte	Ubicación

En la segunda fase, se colocará los materiales en el lugar designado de manera ordenada. La frecuencia de uso y el tamaño de los materiales en el almacén deportivo son criterios muy importantes a la hora de la ubicación de estos criterios.

Asimismo, como parte de esa segunda fase, se usará la herramienta de multi criterio para poder ordenar. Al obtener la clasificación ABC, se utilizará la información para ver la proximidad de las familias de las canastas que se encuentran en el almacén, específicamente en la primera zona de dicho sitio. Al clasificarlas en ABC se tendrá mayor flexibilidad, acceso y visualización de las canastas por deportes de la primera zona del almacén deportivo.

Se cuenta con aproximadamente con 100 canastas y en cada una de ellas, la cantidad aproximada es de 25 uniformes:

Tabla 4.19: Canastas por deporte

Deporte	# canastas
Fútbol	25
Básquet	20
Vóley	20
Futsal	20
Rugby	15

En la Tabla 4.19 se visualiza como está la distribución de las canastas por deportes (deportes que tienen inventario en dicho almacén deportivo).

A continuación, se definirán los criterios para la clasificación y sus pesos respectivos:

- Criticidad: para este criterio se tendrá en cuenta la mantenibilidad, es decir cuán difícil es hacer el mantenimiento de las canastas de cada deporte, si es que se consumen estos inventarios de años anteriores, si es fácil guardar estos inventarios en el almacén, etc. Para este criterio se utilizará puntaje de 1 a 4, en donde 1 es el que tiene menor gravedad operativa con respecto al mantenimiento de inventarios/canastas y 4 el que es difícil hacerle mantenimiento.
- Frecuencia de consumo: este criterio describe la cantidad de meses que ha sido utilizado un producto en un período de un año. En otras palabras, es la rotación de estas canastas/uniformes durante el año.
- Renovación: este criterio tendrá en cuenta la cantidad de años para que se renueve las indumentarias deportivas, es decir que se deje de lado las indumentarias de los años pasados y se quede con lo nuevo adquirido. Para este criterio se utilizará la medida de años, es decir, en cuantos años se renueva las indumentarias; sin embargo, se utilizará una anti correlación a la hora de poner los puntajes de renovación, en otras palabras, si las indumentarias de futbol se renuevan cada 3 años, se le pondrá 1, y si para futsal es cada año se pondrá 3. Se manejará puntajes entre 1 y 3, en donde 3 es el de mayor importancia (se renueva más seguido) y 1 el menor.

Posterior a identificar los criterios a utilizar, se asignan diferentes pesos a estos. En la figura 4.46 se presenta los pesos obtenidos por cada criterio:

- Wcr: peso obtenido por el criterio de criticidad.
- Wfr: peso obtenido por el criterio de frecuencia de consumo.
- Wr: peso obtenido por renovación.

	Criticidad	Frecuencia de consumo	Renovación
Criticidad	1	0.5	0.5
Frecuencia de consumo	2	1	1.5
Renovación	1.5	0.8	1
	4.5	2.3	3

Importancia	Esquema	Valor
Muy importante	>>	2
Importante	>	1.5
igual	=	1

	Criticidad	Frecuencia de consumo	Renovación		
Criticidad	0.22	0.22	0.17	Wcr	0.44
Frecuencia de consumo	0.44	0.22	0.33	Wfr	0.22
Renovación	0.33	0.18	0.22	Wr	0.33

Ilustración 4.46: Pesos de cada criterio calculados

Luego que se designaron los pesos a los criterios correspondientes, se tiene que hacer una normalización de estos puntajes porque no todos tienen la misma medida:

$$Valor\ uniformenj = (Valor\ realnj - Minj) / (Maxj - Minj)$$

Finalmente se multiplica el valor normalizado por el peso de cada criterio según la familia que corresponda. Es decir, se multiplica el valor uniforme por el peso de cada criterio y se suma para obtener el puntaje total.

$$Puntajen = \sum (Valor\ uniformenj * Wj)$$

Con lo anteriormente mencionado, se presenta la Tabla 4.20 con las políticas de inventario de las indumentarias deportivas.

Tabla 4.20: Clasificación ABC

Familia	Puntaje total	Clasificación ABC
Rugby	0.88	A
Futbol	0.44	B
Básquet	0.44	B
Vóley	0.22	C
Futsal	0.16	C

Para la zona del almacén 2, la cual está ubicada en la parte de atrás de este, se trabajará principalmente la propuesta de las 5S. Si bien hay inventarios como bebidas energéticas y herramientas deportivas, se decidió que el criterio ABC no sea tan adecuado ya que las herramientas ya están bien ubicadas en los estantes, pero las demás cosas no, por ende, con el principio Kaisen se podría mejorar dicha zona del almacén.

En la tercera fase, se adquirirá cinta para pisos de color amarillo y etiquetas. Con la cinta se procederá a demarcar el lugar, el perímetro para cada material de los estantes, la delimitación de estos últimos con el espacio libre de recorrido, y con los sticker, se les pondrá el nombre con plumón indeleble a cada material del almacén que no cuente con uno de estos para la facilidad de visualización por parte de los encargados.

Ilustración 4.47: Ejemplo de demarcación

En la Ilustración 4.47 se puede visualizar como la cinta tendría un impacto visual significativa en la delimitación de la zona de estantes. Asimismo, no se utilizará cinta para poner los nombres en las canastas con las indumentarias, sino que se utilizará stickers a cada una de estas canastas y materiales deportivos.

Seiso: limpiar e inspeccionar

Después de ordenar todos los materiales dentro del almacén, se procede a implementar la siguiente “S”, la cual tiene como objetivo limpiar el ara de trabajo, identificar las actividades causantes de suciedad. Para esta “S” se trabajará en 3 fases: limpieza de las zonas, identificación de los focos de suciedad y la divulgación de la cultura de la limpieza.

En la primera fase, se les dirá a los actores principales del almacén deportivo, que dentro del horario laboral se definan 2 horas para limpiar los estantes, inventarios, balones y de cualquier otra suciedad que se encuentran. Además, se coordinará con el área de la limpieza de la universidad para la ayuda correspondiente.

Durante la segunda fase, se buscará de eliminar o reducir las actividades que generan suciedad. En este caso, al ser un almacén el lugar de trabajo, se buscará barrer toda la zona del piso para poder mantenerla limpia. Por otro lado, se tiene que las canastas

de cada deporte contienen indumentarias deportivas (uniformes) y estos cuando son devueltos generan polvo o botan cosas pequeñas que pueden haberse pegado durante el partido o entrenamiento. Por ello, se propone que se trabaje con canastas para la ropa sucia por deporte (lo máximo 2), a modo que la suciedad o partículas se queden ahí y se tenga un orden por deporte.

Finalmente, se desarrollará una cultura de limpieza dentro del almacén deportivo mediante imágenes ubicadas dentro de este. Esta fase puede ser la más complicada de lograr ya que el factor humano de fomentar hábitos no se puede controlar, pero si fomentar, es por ello que a través de reconocimientos o premios se buscará llegar al hábito de la limpieza.

Ilustración 4.48:Ejemplo de mensaje para el impulso a la cultura de la limpieza

Dentro del plan de fomentar la cultura de limpieza, se dispondrá de un plan semanal de limpieza a cargo de los encargados del almacén (puede ser con o sin la ayuda del personal de limpieza) para que se puede mantener el orden y eliminar la suciedad. Las actividades descritas en el plan no se ejecutan todos los días, salvo de unas dos, y la más importante será el comité Seiso que se llevará a cabo con los encargados, el personal de limpieza y la jefa del área de deportes.

Tabla 4.21: Plan de limpieza

Actividad	Responsables	Frecuencia	Materiales	Horario	Hora
Organización de comité SEISO	Encargados de almacén con el profesor principal de deportes	Semanalmente	Presentación de lámina/status	Lunes	16:00-18:00
Limpieza de los estantes	Encargados de almacén	Cada 3 semanas	Guantes/Escalera/ Paño de limpieza	Miércoles-Viernes	10:00-12:00
Limpieza de las canastas deportivas	Encargados de almacén	Diariamente	Paño de limpieza		14:30-15:00
Limpieza del piso	Personal de limpieza	Diariamente	Escoba y recogedor		9:00-9:30
Limpieza de los balones	Encargados de almacén	Semanalmente	Paño de limpieza	Martes	15:00-16:00
Lavado de las indumentarias deportivas	Encargados de almacén - Personal limpieza	Cada 2 semanas (sin uso) Cada semana (con uso)	En este caso se usará la lavandería de la universidad.		
Limpieza del escritorio de trabajo	Encargados de almacén	Semanalmente	Guante/Paño	Jueves	8:00-9:00
Sacar la basura	Personal de limpieza	Diariamente	Bolsa de basura		9:30-10:00
Limpieza de la puerta principal	Personal de limpieza	Diariamente	Escoba y recogedor		9:00-9:30

Seiketsu: estandarización

Con el fin de mantener los cambios planteados anteriormente, en la cuarta “S” se definirá algunas reglas o estándares para la organización y orden del almacén. Además, se establecerá fechas para revisar estas reglas.

- Se llenará el checklist propuesta en la Ilustración que servirá para la revisión semanal. Dentro de este checklist se tendrá en cuenta los inventarios deportivos, los recursos como balones, infladores y se mencionará, en caso lo halla, las fuentes de suciedad.
- Se tendrán reuniones semanales de 2 horas para comunicar la importancia de del compromiso del pensamiento Kaisen. Asimismo, en este espacio se darás las comunicaciones importantes como adquisiciones de nuevos inventarios, noticias deportivas. Además, se recordará la importancia del orden y la limpieza y se dará reconocimiento a los actores principales si es que la cumplen.

- La Tabla resumen de las tarjetas rojas (las cosas desechadas) y la Tabla resumen de los materiales (ubicación) en el inventario se publicarán en el escritorio del almacén deportivo.

CHECKLIT SEMANAL - 5S					
Nombre del encargado:					
Fecha:					
Escala:	1. No cumple				
	2. No cumple de todo				
	3. Si cumple				
Canastas deportivas (indumentarias)					
CHECK	1	2	3	Comentarios	
Se encuentran limpias					
Las canastas se encuentran en los lugares especificados					
Se encuentran en buen estado					
Cuenta con etiquetas					
Inventarios deportivo (balones, accesorios deportivos,bebidas,etc)					
CHECK	1	2	3	Comentarios	
Estan ubicadas correctamente					
Se guardan limpias en el almacen					
Se encuentra todo el inventario registrado en el almacen					
Estantes					
CHECK	1	2	3	Comentarios	
Estan limpios					
Se encuentran remarcadas por sitio de canastas					
Estan en buen estado					
Los canastas e inventarios se encuentran ordenados y limpios					
Suelo					
CHECK	1	2	3	Comentarios	
El piso se encuentra limpio y seco					
Se encuentra demarcada la zona de trabajo					
Los objetos moviles se encuentran dentro de su celda					
Indicador 5S					
Escala:	1. Nunca cumplio				
	2. Se cumplio 1 vez				
	3. Se cumplio regularmente				
	4. Se cumplio totalmente				
CHECK	1	3	3	4	Comentarios
Eliminar					
Ordenar					
Limpiar					
Estandarizacion					

Ilustración 4.49: Checklist propuesto para la revisión semanal de almacén deportivo

Shitsuke: disciplina o normalización

La última “S” tiene como objetivo hacer que el personal mantenga y respeten los cambios establecidos. Para ello se realizará auditorias mensuales sobre el cumplimiento de las 5S.

Las auditorias serian ejecutadas por algún miembro de la oficina deportiva que no sean alguno de los 2 encargados del almacén. Este miembro sería el encargado de completar el checklist propuesto en la anterior S (seiketsu) y hacer el seguimiento de las 5S mediante una escala cuantificable de estos:

1. Nunca se hizo
2. Se hizo solo una vez
3. Se cumplió regularmente
4. Se cumplió siempre

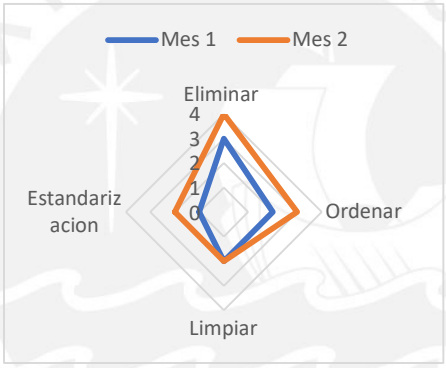


Ilustración 4.50: Ejemplo de seguimiento de las 5S

Indicadores

Como parte del seguimiento de esta propuesta, se debe tener KPI´s que nos digan como esta la situación, es decir, el almacén deportivo. Por ende, se propone 3 indicadores principales:

- Tiempo de reemplazo: tiempo en días en cuanto un implemento deportivo se cambia por otro nuevo. Esta medida nos ayudará a ver si se cumplen los estándares de algunos deportes en lo que respecta a sus camisetas, balones, shorts,etc.
- Rotación de stock promedio: a pesar de que no se venderán estos implementos deportivos, si tenemos que saber cual es el coste de tenerlos estos en el almacén durante cierto periodo de tiempo. La meta es que este índice debe de ser mayor o igual a 1 durante el año.
- Perdidas: se debe de saber cuantas de estas existencias se pierden por otros factores que ya no tienen alcance del encargado del almacén.

4.2 Mejoras ergonómicas en las zonas deportivas

Debido a que en el presente trabajo las actividades realizadas son plenamente deportivas y se realizan en lugares en donde pueden surgir ciertos eventos desafortunados para los estudiantes que se encuentren entrenando, las propuestas de mejoras que se describirán a continuación serán para las 2 zonas críticas descritas en el capítulo 3.

4.2.1 Pista de salud

Implementación de un sistema de iluminación (6 reflectores solares)

La primera propuesta de mejora para la zona deportiva más crítica es la de implementación de un sistema de iluminación en la zona más oscura de la pista de salud cuando es de noche. La mayoría de los deportistas tienen clases en las mañanas y las tardes, por lo que en las noches se pueden dar tiempo para correr por la pista que pasa por los campos de futbol y rugby, la facultad de artes escénicas y de arte y diseño, el estacionamiento de la facultad de Estudios Generales Letras y el Radiotelescopio PUCP. Como se puede apreciar en la Ilustración 4.51, la parte de color amarillo es de aproximadamente de 350 metros y en la noche se dificulta correr por esa zona debido a su relieve peligroso. Desde el punto 1 al punto 2, se tiene un terreno elevadizo con muchas piedras y huecos. Para carreras con un nivel de velocidad medio-alto podría ser muy riesgoso entrenar de noches.

Ilustración 4.51: Vista satelital de la pista de salud

Es por ende que la principal diferencia entre la situación actual y propuesta es la iluminación de estas zonas (entre el punto 1 a 2 se deben de poner 5 reflectores). El impacto económico y ambiental de esta propuesta es muy buena ya que se propone utilizar reflectores con carga solar, es decir que durante el día se carguen y en la noche solo se tendrían que colocar en las paredes. Para ello, se necesitará a algún encargado de la oficina deportiva que coloque los reflectores a determinada hora (se propone 6pm).

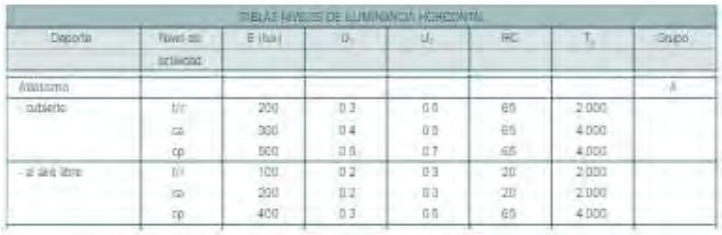
La distribución de estas será al comienzo del punto 1 en donde se tiene un terreno muy elevadizo, uno al final del tramo 2. Los otros 3 reflectores se ubicarán a 90 metros adelante del punto 1 y 90 metros detrás del punto 2; el reflector faltante se pondrá en el medio de la pista de salud.

Ilustración 4.52: Disposición de pista de atletismo.
Fuente: Manual INDALUX

Como se puede observar en la Ilustración 4.52, la pista de atletismo de competición cuenta con 6 reflectores, 3 en cada lado de 200 metros. En ese sentido, como la pista de salud no tiene curvaturas en la zona identificada, lo adecuado sería poner 6 reflectores a lo largo de la pista.

Ilustración 4.53: Reflector solar 3,6 W
Fuente: Saga Falabella

En la Ilustración 4.53 se ve el reflector que se utilizaría para la iluminación de la pista de salud. Este reflector es de 3,6 W y es de carga solar ya que cuenta con un mini panel solar en la parte de arriba. Además, cuenta con un sensor de movimiento que activa las luces en caso detecte algún movimiento.



TABLAS NIVELES DE ILUMINANCIA HORIZONTAL							
Deporte	Nivel de actividad	E (lux)	U_0	U_1	IRC	T_p	Grupo
Atletismo							A
- cubierto	t/r	200	0.3	0.6	65	2.000	
	ca	300	0.4	0.6	65	4.000	
	cp	500	0.6	0.7	65	4.000	
- al aire libre	t/r	100	0.2	0.3	20	2.000	
	ca	200	0.2	0.3	20	2.000	
	cp	400	0.3	0.6	65	4.000	

Ilustración 4.54: Niveles de iluminación atletismo.
Fuente: Manual INDALUX

En la Ilustración se muestra la Tabla de iluminación para el deporte de atletismo, que es el deporte más relacionado a la pista de salud (pero en realidad puede correr cualquier estudiante que lo desee), y se aclara que para un nivel de recreación (t/r) es a lo mucho 200 lumens (lux) y eso es aproximadamente 3 W y que para unas competiciones es de 300 lumens (lux) a más, tomando en cuenta que la pista de salud está al aire libre y no es nivel competitivo, estos 6 dispositivos a lo largo de la pista de salud se tendrá una mejor visualización de esta y disminuirá los riesgos de accidentes.

Pavimento pre fabricado de caucho sintético

El suelo desnivelado, los huecos y piedras que tiene la pista de salud pone en riesgo la integridad física de los deportistas que corren por ahí, es por ende que se propone implementar un pavimento pre fabricado de caucho sintético. Para ello se requiere un subsuelo compacto, el cual puede ser de hormigón o asfalto, es decir, poder subsanar los diferentes relieves de la pista en uno solo (para esto solo se está considerando un tramo de 200 metros aproximadamente y de la zona 1 hacia la mitad de la pista). Luego de estar con el asfalto u hormigón, este se debe de secar y esperar la instalación después de 2 días.

Para la elección del tipo de pavimiento de caucho se tiene 3 opciones.

Tabla 4.22: Opciones de pavimiento de caucho

	Sistema Sandwich	Sistema Spray	Sistema Monocapa
Descripción	Una capa de poliuretano y granos de epdm, que aporta a la superficie un acabado suave.	Base elástica de caucho SBR mezclado con poliuretano sobre la que se rocía una capa final de poliuretano con caucho epdm.	Una sola capa de caucho encapsulado mezclado con poliuretano, de un grosor de 12mm a 15mm.
Precio	***	**	*
Calidad	***	**	*
Certificación IAAF	Si	Si	No, pero cuenta con reporte de test

En la Tabla 4.22 se tienen los criterios de para la elección del tipo de pavimento. Para este proyecto de mejora, el presupuesto que da la universidad a la oficina deportiva es muy baja, por lo que el criterio precio es el principal a la hora de elegir.

Tabla 4.23: Características Biomecánicas

Atributos	Medidas	Requerimientos	Sistema Sandwich	Sistema Spray	Sistema Monocapa
Espesor	mm	Media >12	15.1	15.1	15.1
Absorción de energía	%	35-50%	40	40	40
Deformación vertical	mm	0.6-2.5mm	1.3	1.3	1.3
Retorno de energía	%	-	46.3	46.3	46.3
Fricción-Deslizamiento	Escala TRRL	>47	52	52	52
Fuerza de tensión	Mpa	>0.4	0.54	0.54	0.54
Alargamiento a la rotura	%	>40	54	54	54
Dureza	Shore A	-	65	65	65
Resistencia del color envejecimiento artificial aire caliente	Escala de grises	>3	4/5	4/5	4/5
Resistencia del color envejecimiento artificial agua caliente	Escala de grises	>3	4/5	4/5	4/5
Resistencia del color envejecimiento artificial rayos UVA	Escala de grises	>3	3	3	3
Resistencia del color envejecimiento artificial rayos UVB	Escala de grises	>3	3	3	3

Fuente: Sportboden

En la Tabla 4.23 se puede visualizar algunas de las características de las opciones de las pistas de atletismo y se puede evidenciar que cualquiera de estas es muy buena para la pista de salud de la universidad. Sin embargo, el sistema sándwich tiene un espesor de 13 mm a 17mm, el espesor más grande de los 3 sistemas, y a diferencia del sistema spray que solamente tiene una capa y una lámina de resina de poliuretano, este sistema cuenta con un sistema de recubrimiento de poliuterano.

El sistema material propuesto será el de sandwich, este sistema es permeable, resistente y el mejor en su categoría (con certificación IAAF).

Ilustración 4.55: Sistema Sandwich
Fuente: Sportboden

Con un recubrimiento parcial o total de la pista de salud beneficiaria mucho a la imagen institucional ya que contarían con pista de atletismo y no tendrían que ir a entrenar a otros lados dicha disciplina. Asimismo, la matriz de riesgos de dicha zona después de su implementación tendría un grado muy leve que se podría ir mejorando. Con esta la oficina, y en consecuencia la universidad afianzaría la confianza de sus deportistas al mejorar dicha zona tan criticada.

4.2.2 Cancha de fútbol

Implementación de un sistema de iluminación

Los deportistas deben de poder desarrollar su actividad con una luz intensa, sin deslumbramientos, una luz que ilumine las zonas en críticas del campo de fútbol en orden de no provocar lesiones o accidente. En otras palabras, deben de desarrollar su actividad de forma segura y fácil. En la siguiente Ilustración animada se puede apreciar las dimensiones de la cancha de futbol y se nota que, en los lados laterales, se encuentran la facultad de artes escénicas y por la otra área verde con las gradas, las cuales no ocupan mucho espacio en el terreno fuera del campo.

Ilustración 4.56: Croquis del campo de futbol de la universidad

Para el sistema de iluminación se tiene 3 alternativas, las cuales se clasificarán por 3 criterios para poder elegir la mejor opción.

Tabla 4.24: Alternativas de sistemas de iluminación

Criterios/Alternativas	Iluminación lateral	Sistema de 4 torres	Sistema de 6 torres de iluminación
Precio	El de mayor precio debido a su lateralidad	Es el precio más bajo	Precio intermedio
Distribución (espacio)	No cuenta con mucho espacio para implementarlo en la cancha	Se podría buscar espacios en los corners de la cancha	Al igual que el de 4 torres, se puede buscar 2 espacios laterales al costado de la cancha
Calidad de iluminación	Mejor que todos	Media	Media-Alta

Debido a que se va a implementar por primera vez el sistema de iluminación en la cancha de futbol, se tiene que tener en cuenta la capacidad de iluminación que debe de tener el terreno. En la siguiente Ilustración se puede ver los lux-lumens para del deporte de fútbol.

TABLAS NIVELES DE ILUMINANCIA HORIZONTAL							
Deporte	Nivel de actividad	E (lux)	U_1	U_2	IRC	T_c	Grupo
F tbol							B
- cubierto	t/r	300	0 4	0 6	65	4 000	
	ca	400	0 5	0 7	65	4 000	
	op	600	0 5	0 7	65	4 000	
- al aire libre	t/r	100	0 4	0 6	65	4 000	
	ca	200	0 6	0 7	65	4 000	
	op	500	0 5	0 7	65	4 000	

Ilustración 4.57: Niveles de iluminación fútbol
Fuente: Manual INDALUX

En la Ilustración 4.57, se puede visualizar el nivel de luz que debe de tener el deporte de fútbol; sin embargo, este nivel es muy bajo ya que aplica a campos deportivos chicos. En este caso, se hará necesario de la implementación del sistema de lámparas alrededor del campo con la siguiente disposición.

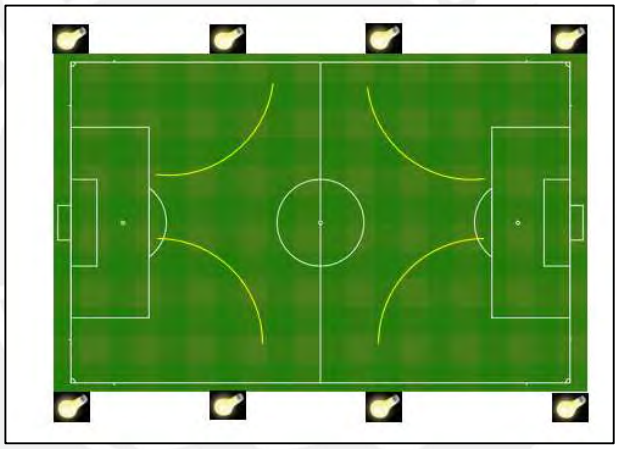


Ilustración 4.58: Sistema lateral de iluminación

Como se aprecia en la Ilustración 4.58, el sistema cuenta con 8 estaciones de luces y que en cada una se tendrá que usar un aproximado de 12 lámparas para la iluminación. Para la iluminación se usarán lámparas de sodio, Ilustración 4.59, una en cada torre. Esto se debe a que por temas de salud universitaria no se optó por lámparas de mercurio, las cuales pueden causar desgracias si se rompen por algún tiro desviado. Choque (2015) presenta un sistema de simulación de iluminación lateral con las 12 lámparas propuestas y el diagrama de eliminación se aprecia en la Ilustración 4.60.

En ese sentido, para tener una cancha de fútbol de alta competitividad, se tendrá un nivel de iluminación de 2600 luxes (325 luxes por cada torre), el cual es un nivel superior al de los campos comunes y que se podría utilizar para transmitir partidos por tv.

Ilustración 4.59: Lámpara de sodio
Fuente: Philips

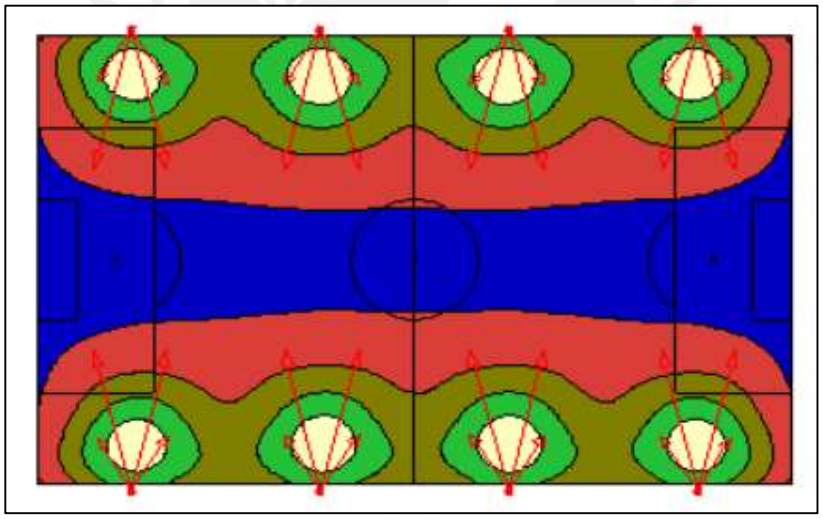


Ilustración 4.60: Sistema de iluminación propuesto
Fuente: Choque (2015)

Rediseño campo deportivo natural a uno sintético

Como parte de la mejora del campo deportivo, se propone un rediseño de la cancha natural, con un gras deportivo sintético. Como se puede apreciar en la Ilustración 4.61, la situación actual del campo es muy desfavorable, esto a causa del poco mantenimiento de esta.

Ilustración 4.61: Cancha de fútbol

En conjunto con la propuesta, se debe de tener en cuenta algunas perspectivas sobre el campo de fútbol. En ese sentido, se centrará en 3 ámbitos relevante para la oficina de servicios deportivos: el nivel del uso y grado de aceptación, la calidad de juego y una rentabilidad económica (a futuro).

Tabla 4.25: Perspectivas para la elección de una cancha de fútbol sintético

Social	Técnica	Económica
• Población universitaria con amplitud de objetivos. • Gran franja de uso. • Soporta docencia y actividades deportivas de recreación y de competición. • Debe haber fácil disponibilidad de uso • Tiene un objetivo social o deportivo, o ambos.	• Calidad de juego. • Deporte de alto nivel. • Homologación federativa • Evita suspender partido por inclemencias de tiempo	• Inversión inicial • Costes de mantenimiento • Vida estimada del campo. • Número de usos posibles. • Ingresos estimados por uso.

Fuente: Párraga y Sánchez (2002)

Los campos de césped natural se plantean como una alternativa válida respecto a los campos de césped natural a través de la evolución de la tecnología y a la gran aceptación del público objetivo deportivo que ha está creciendo durante los años. Este primer punto se puede ver altamente reflejado en la estructura del césped de segunda y tercera generación.

Ilustración 4.62: Césped artificial de segunda generación
Fuente: Consejo Superior de Deportes (2012)

Ilustración 4.63: Césped artificial de tercera generación
Fuente: Consejo Superior de Deportes (2012)

Como se puede apreciar, en las generaciones anteriores se utilizaba como material de relleno arena y granulado del material elástico caucho, pero esta nueva generación, la tercera, presenta un comportamiento más parecido al del césped natural de buena calidad, y que sobretodo, el calzado deportivo a usarse sería la de los botines y no zapatillas.

Para esta propuesta se tiene claro que se tiene que implementar el césped natural de tercera generación porque es la que tienen mejores propiedades, por ende, mejor calidad. Por otro lado, el tipo de fibra, es decir, el tipo de hojas artificiales se debe de escoger. Actualmente, en el mercado existe 4 tipos de fibras:

Tabla 4.26: Tipos de fibras

Rectas-Fibriladas	Rectas-Monofilamentos	Rizadas	Mixtas
Se caracterizan por ser fibras de gran espesor o densidad y qué, por el propio uso o mediante cepillado de las mismas, se fibrilan en múltiples partes. Las propias ventajas que supone la fibrilación asemejando al césped natural suponen el efecto contrario a largo plazo.	Se caracterizan por ser monofibras libres del proceso de fibrilación. Son fibras menos densas, por lo que necesitan de un mayor número de fibras por metro cuadrado, para que la sensación sea similar al césped natural.	Como su nombre indica son fibras, monofilamentos o fibriladas, rizadas. Tienen su menor similitud a las características de los campos naturales.	Es la combinación de dos o incluso, podrá darse el caso, los tres tipos de fibras. Lo habitual es que se combinen dos para compensar las fortalezas y debilidades de una y otra.

Fuente: Párraga y Sánchez (2002)

Para las especificaciones técnicas de la fibra que debería de usar el campo deportivo seria como la de la Ilustración 4.64. Asimismo, el césped debe de contar con el sistema de drenaje para que el campo no se inunde y el caucho granulado no floté y se malogré.

Tipo de Fibra	: Monofilamento Polietileno 100% PE
Composición de la Fibra	: 100% PE Tecnologia fibra interna.
Color de la fibra	: verde Bicolor.
Altura de la Fibra	: 50 mm
Cuenta del Hilado D-TEX	: 12,800 Dtex.
Grosor de Fibras	: 230 -270 (micras)
Aplicación Deportiva	: Futbol
Material de fibra	: Polietileno (PE) 100%.
Año de fabricación	: 2012-2013
Hoyos de drenaje	. >=80
Galga	: 5/8
Vida Útil	: 10 años.
Garantía del fabricante	: 8 años
Tamaños de hoyos	: 3.5 a 4mm
Peso Total (gr/m2)	: 2,768 gr/m2
Ancho del rollo	: 4 mts.-2mts
Puntadas por ML	: 180 PLM
Base Primaria	: Triple Capa de Polyester + Fibra de Soporte
Base secundaria	: Bast Latex (1.080 gr/ m2)
Línea demarcadora	: Blanca (Futbol) Azul-Amarilla – (Vóley)
Espesor de línea	: 10 cm
Pegamento	: Poliuretanos de alto Contacto
Largo de Rollo	: Según requerimiento.
Relleno de fibra	: 1. Arena sílice cuarzo/ 17 kg x m2
Caucho SBR 9.00 kg x m2.	

Ilustración 4.64: Especificaciones técnicas
Fuente: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (2014)

Indicadores

Como parte del seguimiento de esta propuesta ergonómica de las instalaciones deportivas, se propone 2 indicadores a futuro que se pueden utilizar:

- # de lesiones: esto se puede medir mediante la cantidad de alumnos que van al servicio de salud por alguna lesión ocurrida en algunos de estos dos deportes. El periodo de medición seria semestral para que el alcance sea más grande en sentido de periodicidad.
- # de veces que se alquila la cancha de fútbol y la pista de atletismo: solo para la cancha de futbol ya que esta será tanto para el uso interno como externo. Esta medida nos daría una visibilidad de frecuencia de uso de estas para poder tomar medidas de marketing o en caso contrario, medidas de mantenimiento.

4.3 Implementación del sistema de información

En esta propuesta mejora se desarrollará en torno a la implementación de un sistema de información para la unidad deportiva. Cabe resaltar que los módulos (áreas) con las cuales se relacionarán son 3: deporte, salud y ámbito académico.

4.3.1 Alcance del SI

La propuesta de mejora del sistema de información para el área de deportes abarca desde la planificación, análisis, diseño e implementación. Este sistema permitirá dar soporte a las áreas de salud, académico y deportivo del estudiante. Se presenta a continuación las principales actividades que se han contemplado en cada módulo. En caso e n un futuro se requiere acoplar más, se podría hacer.

1. **Módulo deportivo**
    - Gestión de deportes
    - Gestión de profesores por deporte
    - Gestión de deportistas por deporte
    - Indicadores de rendimiento por deportista (logros)
2. **Módulo académico**
    - Gestión de horarios académicos de deportistas
    - Rendimiento académico
3. **Módulo salud**
    - Gestión de accidentes atendidos por deportistas
    - Administración de accidentes
    - Seguro contra accidentes
    - Asesoría nutricional

Este último módulo tiene mucho potencial para los deportistas más destacados o más participativos en los entramientos ya que se podría dar un beneficio para ellos en lo que respecta a chequeos preventivos. Asimismo, se podría dar gracias a esta implementación un seguimiento más exhaustivo si el deportista cumple su plan de nutrición. Estos esfuerzos por parte de la universidad serian mínimos puesto que ya hay un servicio de salud implementado dentro de esta y solo seria la coordinación entre esta unidad y la deportiva.

4.3.2 Requisitos

A continuación, se mencionará los requisitos funcionales por cada módulo. Estos requisitos servirán para poder saber las características y funcionalidad que debería de tener el sistema de información.

Área deportiva:

ID	Requisito	Tipo
RF-01	El sistema debe permitir administrar la información deportiva de los deportistas de la universidad	Funcional (Información)
RF-02	El sistema debe permitir registrar la información deportiva de los nuevos deportistas	Funcional (Transacción)
RF-03	El sistema debe permitir editar la información deportiva de los deportistas	Funcional (Transacción)
RF-04	El sistema debe de permitir eliminar la información deportiva de los deportistas	Funcional (Transacción)

RF-05	El sistema debe de permitir administrar a los profesores por deporte	Funcional (Información)
RF-06	El sistema debe permitir registrar la información de los nuevos profesores	Funcional (Transacción)
RF-07	El sistema debe permitir editar la información de los nuevos profesores	Funcional (Transacción)
RF-08	El sistema debe permitir eliminar la información de los profesores	Funcional (Transacción)

Área académica:

ID	Requisito	Tipo
RF-09	El sistema debe permitir administrar la información académica de los deportistas	Funcional (información)
RF-10	El sistema debe permitir registrar la información académica de los nuevos deportistas.	Funcional (Transacción)
RF-11	El sistema debe permitir editar la información académica de los nuevos deportistas.	Funcional (Transacción)
RF-12	El sistema debe permitir administrar los horarios de clase y prácticas de los deportistas	Funcional (información)
RF-13	El sistema debe permitir registrar los horarios de clase y de prácticas de los nuevos deportistas	Funcional (Transacción)

RF-14	El sistema debe permitir eliminar los horarios de clase y de prácticas de los nuevos deportistas	Funcional (Transacción)

Área médica:

ID	Requisito	Tipo
RF-15	El sistema debe permitir administrar la información médica de los deportistas	Funcional (información)
RF-16	El sistema debe de permitir registrar la información médica del deportista	Funcional (Transacción)
RF-17	El sistema debe de permitir editar la información médica del deportista	Funcional (Transacción)
RF-18	El sistema debe de eliminar la información médica del deportista	Funcional (Transacción)
RF-19	El sistema debe de permitir registrar la información sobre si tiene seguro de la universidad.	Funcional (Transacción)
RF-20	El sistema debe de permitir registrar la información sobre si tiene seguro otro seguro que no es de la universidad	Funcional (Transacción)
RF-21	El sistema debe permitir registrar el tipo de accidente que sufrió el deportista	Funcional (Transacción)
RF-22	El sistema debe de permitir editar el tipo de accidente que sufrió el deportista.	Funcional (Transacción)

ET LUX IN TENEBRIS LUCET
MCMXVII

4.3.3 Diagrama entidad relación

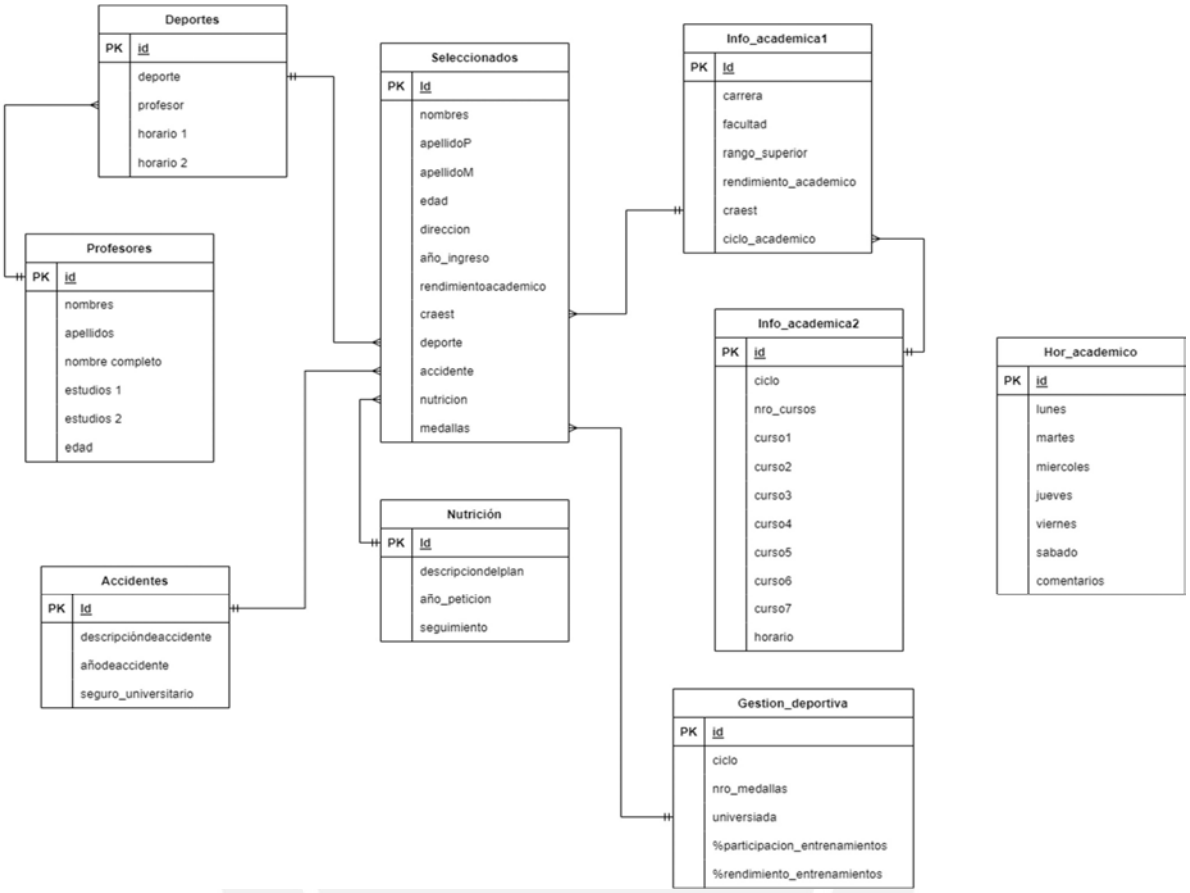


Ilustración 4.65: Diagrama entidad relación del sistema de información

4.3.4 Diccionario de datos

A continuación, se visualizará el diccionario de datos por cada Tabla que se muestra en el diagrama entidad relación.

Tabla 4.27: Atributos de la Tabla accidentes

Accidentes		
Campo	Tipo	Descripción
id	Varchar(30)	Pk de la Tabla
descripciondeaccidente	Varchar(30)	Se describe el accidente
añodeaccidente	Varchar(30)	Año del accidente
seguro_universitario	Varchar(30)	Si o No

Tabla 4.28: Atributos de la Tabla nutrición

Nutrición		
Campo	Tipo	Descripción
id	Varchar(30)	Pk de la Tabla
peso	Int	Medida del peso en kg
talla	Int	Medida de la altura del deportista en cm
cintura	Int	Medida de la cintura del deportista en cm
cuello	Int	Medida del cuello del deportista en cm
IMC	Int	Calculo del índice de masa corporal
hemoglobina	Int	Calculo de la hemoglobina en sangres
glucosa	Int	Calculo de glucosa en sangre
Alergias	Varchar(50)	Descripción de alergias que sufra
descripcióndeplan	Varchar(30)	Se describe el plan que tiene : Volumen- Quema
añodepeticion	Int	Año en el que se dio el plan
seguimiento	Varchar(30)	Comentarios de su seguimiento

Tabla 4.29:Atributos de la Tabla gestión deportiva

Gestión deportiva		
Campo	Tipo	Descripción
Id	Varchar(30)	Pk de la Tabla. Se utilizará el código del alumno
ciclo	Varchar(30)	Pk de la Tabla: Año-1/2
nro_medallas	Varchar(30)	Cantidad de medallas o logros ganados para la universidad
universiadas	Int	Cantidad de veces que fue a una universiada
%participacion_entrenamientos	Float	Porcentaje de asistencia a los entrenamientos
%rendimiento_entrenamientos	Float	Porcentaje de rendimiento en los entrenamientos, promedio

Tabla 4.30: Atributos de la Tabla seleccionados

Seleccionados		
Campo	Tipo	Descripción
id	Varchar(30)	Pk de la Tabla. Se utilizará el codigo del alumno
nombres	Varchar(30)	Nombre y subnombre del alumno
apellidoP	Varchar(30)	Apellido paterno
apellidoM	Varchar(30)	Apellido materno
edad	Int	Años que cumple este año
direccion	Varchar(30)	Dirección en el que vive.
año_ingreso	Varchar(30)	Los 4 primeros digitos de su código
rendimientoacademico	Float	Promedio de notas de los ciclos cursados
craest	Float	Número que se relaciona con el rendimiento
deporte	Varchar(30)	Nombre del deporte que practica
accidente	Varchar(30)	Si tuvo algun accidente
nutricion	Varchar(30)	Si tiene algun plan nutricional
medallas	Varchar(30)	La cantidad de medallas que gano

Tabla 4.31: Atributos de la Tabla información académica 1

Info_academica1		
Campo	Tipo	Descripción
Id	Varchar(30)	Pk de la Tabla. Se utilizará el código del alumno
carrera	Varchar(30)	Nombre de la carrera
facultad	Varchar(30)	Facultad a la que pertenece dicha carrera
rango_superior	Varchar(30)	Medio, tercio, quinto o decimo superior
rendimiento_academico	Float	Promedio de notas de los ciclos cursados
craest	Float	Número que se relaciona con el rendimiento
ciclo_academico	Varchar(30)	Ciclo actual

Tabla 4.32:Atributos de la Tabla información académica 2

Info_academica2		
Campo	Tipo	Descripción

Id	Varchar(30)	Pk de la Tabla. Se utilizará el código del alumno
ciclo_academico	Varchar(30)	Año- Semeste 1/2
nro_cursos	Varchar(30)	Cantidad de cursos
curso1	Varchar(30)	Nombre del curso 1
curso2	Varchar(30)	Nombre del curso 2
curso3	Varchar(30)	Nombre del curso 3
curso4	Varchar(30)	Nombre del curso 4
curso5	Varchar(30)	Nombre del curso 5
curso6	Varchar(30)	Nombre del curso 6
curso7	Varchar(30)	Nombre del curso 7
horario	Varchar(30)	Comentario respecto al horario

Tabla 4.33: Atributos de la Tabla horario académico

Hor_academico		
Campo	Tipo	Descripción
id	Varchar(30)	Pk de la Tabla. Se utilizará el código del alumno
lunes	Varchar(30)	Se pondra el horario "ocupado" del lunes
martes	Varchar(30)	Se pondra el horario "ocupado" del martes
miercoles	Varchar(30)	Se pondra el horario "ocupado" del miercoles
jueves	Varchar(30)	Se pondra el horario "ocupado" del jueves
viernes	Varchar(30)	Se pondra el horario "ocupado" del viernes
sabado	Varchar(30)	Se pondra el horario "ocupado" del sábado
comentarios	Varchar(30)	Se pondra si tiene algun comentario con respecto a su horario académico

Tabla 4.34: Atributos de la Tabla deportes

Deportes		
Campo	Tipo	Descripción
id	Varchar(30)	Pk de la Tabla

deporte	Varchar(30)	Nombre del deporte
profesor	Varchar(30)	Nombre del profesor
horario1	Varchar(30)	Primer horario de entrenamiento
horario2	Varchar(30)	Segundo horario de entrenamiento

Tabla 4.35:Atributos de la Tabla profesores

Profesores		
Campo	Tipo	Descripción
id	Varchar(30)	Pk de la Tabla
nombres	Varchar(30)	Nombre y subnombre del profesor
apellidos	Varchar(30)	Apellidos materno y paterno del profesor
nombre completo	Varchar(30)	Nombre y apellidos
estudios1	Varchar(30)	Estudios universitario
estudios2	Varchar(30)	Estudios complementarios
edad	Int	Años que cumplira en el año

4.3.5 Diseño de la arquitectura

El objetivo del diseño de la arquitectura es determinar cómo se asignarán los componentes de software del sistema de información a los dispositivos de hardware del sistema.

Los principales componentes de la arquitectura de cualquier sistema es el software (intangible) y el hardware (tangible).

Para el hardware, hay 3 principales componentes: computadoras, servidores y la red y dentro de estos se encuentra la arquitectura de aplicaciones clientes servidor que se puede dividir por niveles. En este caso nos vamos a centrar en el de nivel 2.

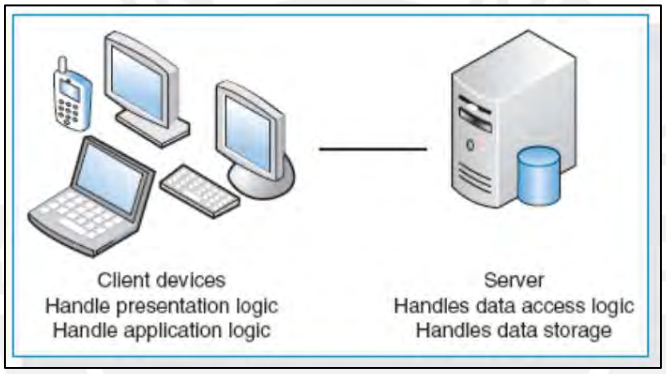


Ilustración 4.66: Arquitectura cliente-servidor nivel 2

Como se puede observar en la Ilustración 4.66, solamente es de clientes al servidor, y en este caso no solo el personal del área deportiva, sino que también los alumnos pueden tener dicha relación al subir los data entries relacionados a las Tablas Info_academica2 y Hor_academico que se actualizarán semestralmente.

Los avances en hardware, software y redes han dado lugar a una serie de nuevas opciones de arquitectura. La virtualización y la computación en la nube han ayudado a varias empresas a poder tener sus bases de datos en internet, ya sea de acceso público, privado o mixto. En nuestro caso, la virtualización de la arquitectura será nuestra opción para trabajar con nuestros clientes.

La creación de un diseño de arquitectura comienza con los requisitos no funcionales.

Tabla 4.36: Requerimientos de arquitectura

Requerimientos operacionales	Requerimientos de desempeño	Requerimientos de seguridad	Requerimientos culturales y políticos
• Definición del hardware, software y red • Integración de sistemas • Extensiones para que el sistema funcione en otros ambientes • Adaptabilidad el sistema	• El tiempo de performance del sistema • El total y número de usuarios conectados • Volumen de data utilizado • Horario de disponibilidad	• Valor del negocio estimado • Limitaciones y quien o quienes acceden a la data • Encriptación de data • Control de virus	• Lenguaje del sistema • Asunciones de ciudades • Especificación de aspectos del sistema pueden usar los de una zona en especifico • Reglas y normas sobre los sistemas de información

La fase de diseño también es el momento de comenzar a seleccionar y adquirir el hardware y el software que se necesitarán para el futuro sistema

Tabla 4.37: Especificaciones del sistema de información

Sistema	Windows
Software	SQL server
Hardware	Computadoras o laptops core i3 hacia adelante Celulares
Network	Siempre banda ancha

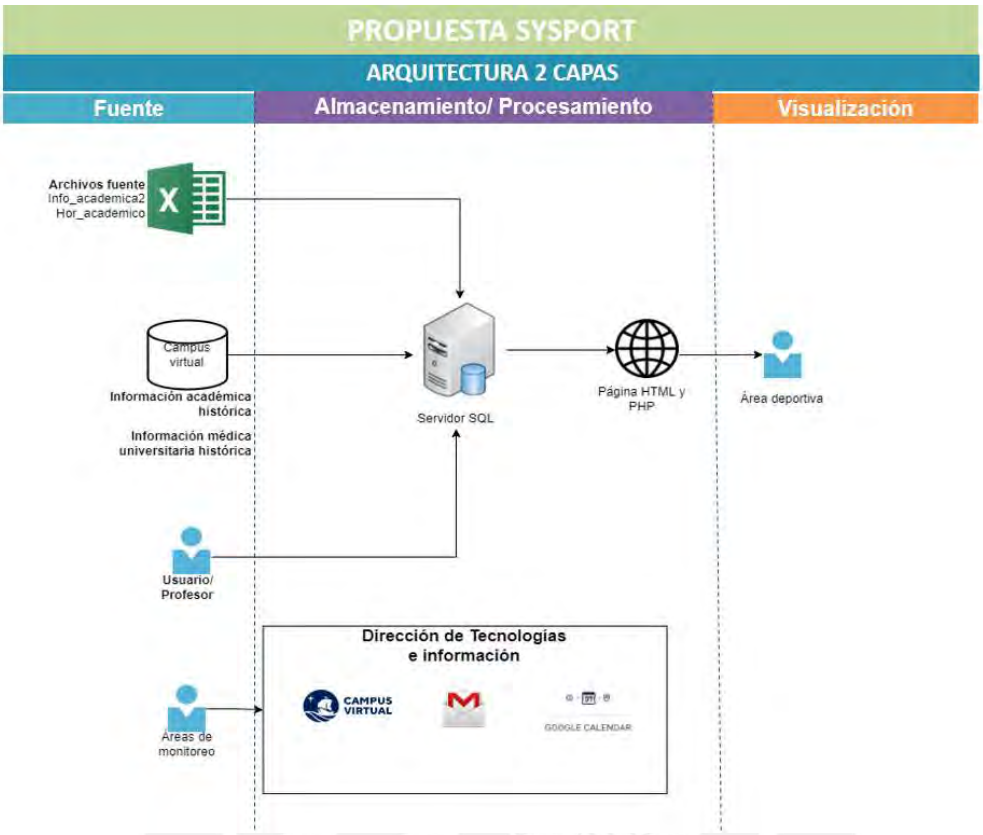


Ilustración 4.67: Mapa de arquitectura

Indicadores

Este sistema de información debe de tener KPI´s que nos diga como va el funcionamiento de este. A continuación, se propondrá 3 indicadores:

- Disponibilidad del sistema: es medir que los flujos de información funcionen y se mediría a través de la carga y visualización de los datos.
- NPS: El Net Promoter Score evaluará la fidelidad de los usuarios, en este caso el de los profesores y personal administrativo de la oficina deportiva.
- Reporte de usabilidad del sistema: es saber cuantos de estos usuarios usan el sistema y cuan frecuente es su uso.

Capítulo 5: Evaluación económica

Luego de evaluar a la compañía, proponer las mejoras, se expondrá la viabilidad económica de las propuestas de mejora.

5.1 Costos de inversión

5.1.1 Implementación de las 5s y multicriterio ABC

Se elaboraron las Tablas 5.38 y 5.39 para mostrar los costos de implementación y reuniones. En la Ilustración 5.68 se puede visualizar el detalle de estos costos correspondiente a cada 5S en donde se detalle los recursos, la cantidad y los costos.

CONCEPTO	RECURSOS	COSTO	COSTO H-H	CANTIDAD	HORAS	COSTO TOTAL(S/.)
Elementos para la implementación de las 5S	Tarjeta de elementos	2.00		100		200.00
	Stickers para ubicaciones	3.00		150		450.00
	Afiches/carteles	20.00		20		400.00
	Panel corcho informativo	60.00		1		60.00
	Utiles de limpieza	250.00		1		250.00
Capacitación de la primera S	Jefa de deportes		31.25	1	6	187.50
	Responsable de turno am/pm		15.625	2	4	125.00
	Consultor Lean		150	1	6	900.00
	Auxiliar de limpieza		10.41	1	4	41.64
Capacitación de la segunda S	Jefa de deportes		31.25	1	6	187.50
	Responsable de turno am/pm		15.625	2	4	125.00
	Consultor Lean		150	1	6	900.00
	Auxiliar de limpieza		10.41	1	4	41.64
Capacitación de la tercera S	Jefa de deportes		31.25	1	8	250.00
	Responsable de turno am/pm		15.625	2	6	187.50
	Consultor Lean		150	1	8	1,200.00
	Auxiliar de limpieza		10.41	1	6	62.46
Capacitación de la cuarta S	Jefa de deportes		31.25	1	8	250.00
	Responsable de turno am/pm		15.625	2	6	187.50
	Consultor Lean		150	1	8	1,200.00
	Auxiliar de limpieza		10.41	1	6	62.46
Capacitación de la quinta S	Jefa de deportes		31.25	1	6	187.50
	Responsable de turno am/pm		15.625	2	4	125.00
	Consultor Lean		150	1	6	900.00
	Auxiliar de limpieza		10.41	1	4	41.64
Clasificación ABC	Responsable de turno am/pm		15.625	2	4	125.00
	Consultor Lean		150	1	4	600.00
	Bandejas nuevas	8		50		400.00
	Auxiliar de limpieza		10.41	1	4	41.64
			Costo total de implementación			9,688.98

Ilustración 5.68: Detalla de los costos de la propuesta

Tabla 5.38: Costo de implementación de las 5s y del método ABC de inventarios

CONCEPTO	COSTO TOTAL(S/.)
Elementos para la implementación de las 5S	1,360.00
Capacitación de la primera S	1,254.14
Capacitación de la segunda S	1,254.14
Capacitación de la tercera S	1,699.96
Capacitación de la cuarta S	1,699.96
Capacitación de la quinta S	1,254.14
Clasificación ABC	1,166.64
Costo total	**9,688.98**

Tabla 5.39: Costo anual de capacitaciones y reuniones

CONCEPTO	RECURSOS	Frecuencia	COSTO TOTAL(S/.)
Reuniones	Jefa de deportes	Semanal	62.5
	Responsable de turno am/pm	Semanal	62.5
	Profesores de deportes	Semanal	182.5
Capacitaciones Semestrales	Jefa de deportes	Semestral	125.0
	Responsable de turno am/pm	Semestral	62.5
	Profesores de deportes	Semestral	292.0
	Consultor Lean	Semestral	600.0
			17,534.0

5.1.2 Propuestas ergonómicas

Dentro de estas propuestas, se encuentra la de la pista de salud, la cual, la implementación del pavimento en dicha pista es la que es más costosa por el área a cubrir.

Tabla 5.40: Costos de las propuestas para la pista de salud

CONCEPTO	MEJORA	RECURSOS	COSTO TOTAL(S/.)
Pista de salud	Implementación de iluminación	Reflector con panel solar	240.0
		Materiales de instalación	80.0
		Auxiliar de deportes	156.3
	Implementación de pavimento	Pista sistema tipo Sandwich	39,900.0
		Materiales de instalación	1,000.0
		Personal de instalación	4,800.0
		Auxiliar de deportes	468.8
		Jefa de deportes	625.0
		Costo total	**47,270.0**

Con respecto a la segunda instalación deportiva, la cancha de fútbol, los costos totales de las 2 propuestas para la mejora del campo son las más costosas de todas por el trabajo, los materiales y la duración de la implementación de estas.

Tabla 5.41: Costo de las propuestas para la cancha de fútbol

CONCEPTO	MEJORA	RECURSOS	COSTO TOTAL(S/.)
Cancha de fútbol	Implementación de iluminación	Lámparas de sodio	36,480.0
		Instalación de las luces*	300,000.0
		Jefa de deportes	6,000.0
	Rediseño del campo - grass sintético	Grass sintético	1,155,000.0
		Instalación del pavimento*	10,000.0
		Jefa de deportes	6,000.0
		Costo total	**1,513,480.0**

Los recursos los cuales tienes *, sus costos están incluidos los materiales adicionales para la instalación y también la mano de obra está incluida. Se puede visualizar que el costo de los materiales principales como las lámparas y el grass sintético son los más caros. Esto se debe por la cantidad y calidad de estos.

5.1.3 Sistema de información

La propuesta del sistema de información se desarrollará como un proyecto de TI con metodologías agiles en base a los requerimientos que definieron los usuarios finales. Como se puede apreciar en la Tabla, se necesita personal del campo informático para poder culminar dicha propuesta. Además, se necesita el permiso de la dirección de deportes de la universidad para poder implementarlo.

Tabla 5.42: Costos de la propuesta de la propuesta del sistema de información

Trabajador	Cantidad	Costo (soles)/día	Días trabajados	Costo total
Líder del proyecto	1	S/ 180	182	S/ 32,760
Analista Senior	2	S/ 120	100	S/ 24,000
Project Manager	1	S/ 150	182	S/ 27,300
Programador Senior	2	S/ 120	90	S/ 10,800
Ingeniero Informático	2	S/ 150	90	S/ 27,000
Desarrollador Web	4	S/ 120	30	S/ 14,400
Practicante de TI	1	S/ 50	30	S/ 1,500
PROGRAMAS ADICIONALES	Cantidad	Costo membresía anual		
Licencia de Base de Datos SQL	1	S/ 4,000		S/ 4,000
Antivirus para el sistema	1	S/ 300		S/ 300
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				S/ 142,060

5.2 Cálculo de ahorros y futuras ganancias

En este apartado se abarcará las ganancias y los ahorros de las propuestas planteadas. La primera propuesta, la cual es de las 5s y de la clasificación ABC, se tiene como objetivo lograr una cultura de orden, limpieza y estandarización. Con el sistema de información se tiene una visión panorámica de los módulos de salud, estudios y deportivo que beneficiaría a la comunidad de profesores y de la dirección de deportes para ver los indicadores de sus deportistas. Estas dos propuestas no generan en si alguna retribución económica; sin embargo, ayudan a la organización del área deportiva.

La propuesta ergonómica de las instalaciones deportivas si generarían ingresos económicos y ahorros en la tasa de accidentes.

Tabla 5.43: Instalaciones deportivas y sus canales de ingresos

INSTALACIÓN	CANAL
Pista de Salud	Academia deportiva
	Alquiler
Cancha de fútbol	Academia deportiva
	Alquiler deportivo
	Alquiler de eventos

En la Tabla 5.43 se puede evidenciar los canales de los ingresos a futuro después de la propuesta de mejora de cada instalación deportiva mencionada en el presente trabajo. La pista de salud se utilizará para academias deportivas de atletismo y para el alquiler a equipo de Lima de atletismo por hora. La cancha de fútbol tendrá el primer canal de ingreso la cual será la academia deportiva de fútbol dirigido a niños(as) y adolescentes; el segundo canal será el alquiler de la cancha y se tendrá en cuenta que se dividirá en 4 zonas de fútbol 7 y si en caso requiera alquilar cancha completa también se podrá; y la tercera el del alquiler a cualquier evento deportivo que no sea de la universidad.

Tabla 5.44: Ingresos por la mejora en la primera instalación deportiva

INSTALACIÓN	CANAL	TOTAL DE HORAS MENSUALES	COSTO H	INGRESOS (S/.)
Pista de Salud	Academia deportiva	32	50	1,600
	Alquiler	130	100	13,000
				14,600

En la Tabla 5.44 se puede ver los canales y las horas mensuales destinada a cada una, así como el costo por hora para observar el ingreso promedio mensual de esta propuesta.

En la Tabla 5.45 se ve los ingresos por los canales de la instalación deportiva de fútbol. La academia deportiva tendrá poca representación, pero servirá para la base de menores de edad. El alquiler de las secciones de la cancha o de la cancha completa dará la mayor suma de ingresos y, por último, el alquiler de la zona para algún evento deportivo será la que tenga mayor costo.

Tabla 5.45: Ingresos por la segunda instalación deportiva

INSTALACIÓN	CANAL	TOTAL DE HORAS MENSUALES	COSTO H	INGRESOS (S/.)
Cancha de fútbol	Academia deportiva	8	120	960
	Alquiler deportivo	92	120	44,160
	Alquiler de eventos	10	800	8,000
				53,120

La suma de estos ingresos es de alrededor de 68 mil soles mensuales y a este ingreso se le tiene que añadir el cálculo de ahorros futuros de la tasa de accidentabilidad de las dos disciplinas. Para esto, se tiene la población universitaria del ciclo 2022-1 de las cuales solo el 1.5% de esta son deportistas calificados. Se realizó un cálculo de la cantidad de estudiantes activos deportivamente (aparte de los deportistas) tomando como porcentaje el 10% de resta de la población total con los deportistas para luego sacar el total de 2874 estudiantes aproximadamente. Se sacó una ratio que, de estos estudiantes activos en el deporte, el 8% practicaba fútbol, el 4% atletismo y 6% aquellos que utilizaban las dos instalaciones (se tomó como referencia la cantidad histórica en cada disciplina).

Tabla 5.46: Cálculo de estudiantes activos deportivamente

Concepto	Cantidad
Total de estudiantes 2022-1	25,456
Deportistas calificados	365
Estudiantes con actividad física	2,509
Total	2,874
De fútbol	30
De atletismo	15
De otros que utilizan estas instalaciones	151
Total	194

Según García, Albaladejo et al. (2015) el mayor número de lesiones lo tiene el deporte del fútbol y el atletismo se encuentra en 4to puesto. Estos mismos autores desarrollan una tabla de porcentajes de lesiones por deporte en donde se tomó en cuenta para estas 2 disciplinas.

Deporte/Lesión	Hombre	Mujer	Total
Fútbol	34,81%	8,56%	27,60%
Carrera	6,66%	13,74%	8,60%
Fútbol Sala	10,07%	2,03%	7,68%
Baloncesto	7,76%	7,66%	7,74%
Tenis	4,78%	8,11%	5,69%
Pádel	3,67%	8,11%	4,89%
Atletismo	4,27%	4,73%	4,39%
Artes marciales	3,75%	2,93%	3,53%
Musculación	2,99%	2,70%	2,91%
Ciclismo	3,50%	1,35%	2,91%
Balonmano	1,96%	4,28%	2,60%
Esquí	1,45%	4,73%	2,35%
Montañismo	2,30%	2,03%	2,23%
Rugby	1,62%	3,15%	2,04%
Gimnasia	1,28%	3,60%	1,92%
Natación	1,28%	2,93%	1,73%
Golf	1,02%	0,45%	0,87%

Ilustración 5.69: Porcentajes de lesiones por deportes y sexo.
Fuente: García, Albaladejo et al. (2015)

Con estas tasas de accidentabilidad de los deportes escogidos, se multiplica la proyección semestral de accidentes y de ahí se multiplica por el costo promedio de atención de una lesión que es de S/. 300. Con estas propuestas se tiende a ahorrar semestralmente en siniestros alrededor de S/ 23000, esto con beneficio a los estudiantes que tal vez no cuentan con seguro privado.

Tabla 5.47: Ahorro de siniestros en S/.

	Futbol	Atletismo
Tasa de accidentabilidad	35%	4%
Accidentes	68	8
Costo del seguro contra accidentes	S/ 50.00	
Costo promedio del accidente sin seguro	S/ 300.00	
Ahorro Semestral	S/ 20,406	S/ 2,332
Total	S/ 22,738	

Aparte de los ingresos y ahorros directos de estas propuestas de mejora, hay una fuente de ingreso a futuro que tiene que ver con la relación imagen deportiva de la universidad. El fin de todas estas propuestas es poder mejorar el rendimiento e imagen deportivo de la universidad, y una de las consecuencias es el marketing directo que se tiene con las personas que quieran estudiar en una universidad que apoya el deporte, es decir, la atracción de talento deportivo, y con esta atracción de talento también viene la obtención de futuras ganancias en pensiones de aquellos posibles estudiantes que representarán a la universidad.

Para ello, se hizo un análisis de la cantidad de candidatos del distrito de lima de los niveles socio económicos A y B que podrían atraer estas propuestas.

Ilustración 5.70: Funnel de posibles estudiantes deportistas de NSE A y B

En la lustración 5.70 se puede visualizar el funnel acotado de los posibles talentos con NSE A y B. La primera franja es la de candidatos de toda Lima metropolitana, es decir aquellas personas que están interesadas en algún proceso de postulación; luego casi el 52% de estas personas pagan su derecho de examen y se vuelven postulantes a la universidad. Cabe resaltar que estos números se sacaron de una BBDD proporcionada por la universidad y se puede visualizar en los anexos.

De estos 3300 postulantes, el 8.7% vienen de un NSE A y B de Lima, lo cual se convierte en 287 personas. Para sacar un porcentaje de aquellas personas universitarias que hacen actividad física, Becerra (2016) señala que el 85% aprecia la actividad física y solo el 40% practican algún deporte en especial reduciendo así a casi 100 postulantes que podrían pagar las mensualidades más altas de la universidad.

Tabla 5.48:Posibles ingresos económicos por atracción de talento semestral

Escala	Valor del crédito	Cantidad de créditos en un ciclo	#	%	Ingresos S/.
9	1,032	21	13	13%	281,736
8	951		14	14%	279,594
7	853		15	15%	268,695
6	747		26	27%	407,862
5	638		30	31%	401,940
		Total	98	100%	**1,639,827**

En la Tabla 5.48 se puede observar los ingresos futuros por atracción de talento deportivo en las escalas más altas de la universidad. Los ingresos rondan casi 1.5 millones de soles. Sin embargo, para fines del trabajo académico, este monto es muy positivo, es por ende que se tomará solo el **10%** de este monto de ingresos semestral para los ingresos totales de la universidad mas no para dicha investigación.

5.3 Flujo de caja

Se realizará el flujo de caja económico con el objetivo de saber el año exacto de la recuperación de la inversión de la implementación de las mejores propuestas. El periodo de análisis sería de 5 años. En ese sentido primero se calculará el COK, la cual es la tasa mínima de inversión y que en la siguiente Ilustración se puede observar cómo se calculó con la beta apalancado del sector (como referencia del mercado de EEUU) y el porcentaje de deuda y capital.

Deuda	60%
Patrimonio	40%
Tasa de impuesto a la renta	29.5%
Beta sin apalancamiento	0.91
Beta del proyecto	1.87
Rf - bonos EEUU a 5 años	1.20%
Prima riesgo de mercado	3.10%
COK	7.00%
Riesgo del pais	1.71%
Cok + riesgo del pais	8.71%
Inflación Perú	6.80%
Inflación EEUU	6.20%
COK soles	8.76%

Ilustración 5.71: Cálculo del COK

Seguido del cálculo del COK, se procede a calcular el WACC, el costo promedio ponderado de capital que lo utilizaremos para evaluar el rendimiento económico de la organización, sin considerar el préstamo.

Kc=COK	8.76%
Proporción aporte E/(D+E)	0.40
Costo pondeado de deuda (Kd)	8.77%
Kd despues de deuda (di)	6.18%
D/(D+E)	0.60
Costo ponderado capital (Kp = WACC)	7.22%

Ilustración 5.72: Cálculo del WACC

Flujo de caja						
Conceptos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A) INGRESOS						
Pista de salud		175,200.00	175,200.00	192,720.00	192,720.00	192,720.00
Cancha de futbol		637,440.00	637,440.00	650,188.80	650,188.80	650,188.80
Ahorro en seguridad		45,476.00	45,476.00	45,476.00	45,476.00	45,476.00
TOTAL INGRESOS		858,116.00	858,116.00	888,384.80	888,384.80	888,384.80
EGRESOS						
B) COSTOS DE INVERSIÓN						
5S y Criterio ABC						
5S	- 9,688.98					
Capacitaciones	- 17,534.00					
Propuestas ergonómicas						
Pista de salud	- 47,270.00					
Cancha de futbol	- 1,513,480.00					
Sistema de información	- 142,060.00					
TOTAL INVERSION	- 1,730,032.98					
C) GASTOS DE OPERACIÓN						
Gastos administrativos		- 80,000.00	- 80,000.00	- 80,000.00	- 80,000.00	- 80,000.00
Gastos de mantenimiento		- 100,000.00	- 100,000.00	- 100,000.00	- 100,000.00	- 100,000.00
Sub total (A) + (B) + (C)	- 1,730,032.98	678,116.00	678,116.00	708,384.80	708,384.80	708,384.80
D) Flujo de Caja Economico	- 1,730,032.98	678,116.00	678,116.00	708,384.80	708,384.80	708,384.80
E) FINANCIAMIENTO						
Principal	1,038,019.79					
Amortización		- 207,603.96	- 207,603.96	- 207,603.96	- 207,603.96	- 207,603.96
Interés		- 91,034.34	- 72,827.47	- 54,620.60	- 36,413.73	- 18,206.87
Seguro		- 10,000.00	- 10,000.00	- 10,000.00	- 10,000.00	- 10,000.00
Escudo tributario de GF		27,310.30	21,848.24	16,386.18	10,924.12	5,462.06
F) Flujo de Caja Financiero	- 692,013.19	396,788.01	409,532.81	452,546.42	465,291.23	478,036.04

Concepto	Indicador
VAN - F	S/ 1,017,320.09
TIR - F	54%
VAN - E	S/ 1,103,270.02
TIR - E	29%

Concepto	Tasa
COK	8.76%
WACC	7.22%

Ilustración 5.73: Flujo de caja económico y financiero

Como se puede observar en la Ilustración 5.73, se tiene en el año 0 la inversión inicial en cada una de las propuestas de mejora y el crédito inicial que nos da el banco con una TEA de 8.77% por ser empresa grande (universidad). En los ingresos se considera los servicios brindados por la pista de salud y la cancha de fútbol, así como también ahorros correspondientes a lesiones. En lo que corresponde a gastos de operación, se consideró los gastos administrativos por temas de funcionamiento y/o legales y los gastos de mantenimiento anuales para estas dos instalaciones deportivas.

Por último, se tiene un VAN financiero de más de un millón de soles con un TIR de 54%. Por otro lado, un VAN económico de igual monto (más de un millón de soles) y una tasa TIR de 29%. Este bueno rendimiento se debe a que en el Perú se fomenta la cultura del deporte y ya sea amateur o profesional, siempre se tendrá demanda para buscar campos deportivos de calidad y a buen precio para entrenamientos, eventos, carreras, etc. Cabe resaltar que en este flujo de caja no se está considerandos los otros gastos académicos de la universidad.

Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Se presentan algunas conclusiones por cada propuesta de mejora planteada:

- La propuesta de implementación de las 5S y método de clasificación ABC es la de menor inversión puesto que se realiza reordenamientos de los equipos del almacén siguiente la filosofía kaisen. La contratación de un especialista por las capacitaciones al equipo de trabajo por cada S es variable ya que depende de las horas asignadas; sin embargo, su costo por hora es uno de los más altos. Esta propuesta genera beneficios internos dentro del área de deportes bajo el recibimiento de la cultura del orden y limpieza, eliminando cosas innecesarias, reubicando tiempos de búsqueda y ordenando las cosas relevantes.
- La propuesta de la mejora de las instalaciones deportivas (pista de salud y cancha de fútbol) es la que mayor inversión se requiere puesto que se necesita mano de obra especializada y materiales de alta calidad. Asimismo, es la que mayor retorno de ingresos devuelve en años futuros gracias a la estrategia de alquiler de estas zonas por horas, y es la cancha de fútbol la que da mayores ingresos por el alquiler de esta. Por otro lado, las propuestas ergonómicas hechas en estas zonas hacen que el porcentaje de accidentes/lesiones se reduzcan drásticamente y da un ahorro para con los estudiantes y universidad de las de 40 mil soles anuales por la frecuencia de uso de estas.
- La propuesta de la implementación del sistema de información se llevará a cabo bajo una metodología de proyecto de TI con un costo aproximado de 143 mil soles. Esta propuesta tiene una duración aproximada de un semestre académico para que el sistema ya pase a la fase de pruebas en el siguiente ciclo académico. En esa misma línea, no retorna ningún ingreso económico, así como la propuesta de las 5S y ABC; sin embargo, si proporciona un mejor entendimiento de cómo están los deportistas en el ámbito académico y deportivo mediante la conexión al campus virtual y el ingreso de data entries hechas por los entrenadores. Asimismo, ayudará a una mejor organización de los horarios de entrenamientos de las diferentes disciplinas ya que se podrá visualizar el detalle tiempo de día, semana y ciclo.

6.2 Recomendaciones

Se presentan a continuación las recomendaciones del presente trabajo de tesis:

- Se recomienda iniciar con las propuestas de menor inversión ya que los resultados de estos (no económicos) serán vistos en el corto plazo. De esta forma, habría una mayor probabilidad de aceptación de la propuesta con mayor inversión.
- Se recomienda tener al día la matriz de riesgos de las instalaciones deportivas con la finalidad de estar al tanto de los riegos que se tiene y prevenir la mayor cantidad de accidentes antes de la implementación de las mejoras deportivas.
- Se recomienda tener ordenados los estantes del almacén deportivo para que a la hora de aplicar las 5S y criterio ABC resulte fácil y no lleve tanto tiempo en la limpieza y orden de estas.
- Se recomienda que los profesores de las diferentes disciplinas deportivas de la universidad tengan un “tracking” de sus alumnos con sus horarios para que puedan contrastar con la data entries que llenarían sus alumnos y así no entrar a problemas.
- Se recomienda que la oficina deportiva de la universidad tenga una relación abierta con sus deportistas y que se enfoquen en los pedidos mínimos de ellos como la ampliación de becas, más zonas deportivas, mejores beneficios.

Bibliografía

Aguilar, S. (2015). *Diagrama Entidad Relaciòn.* Buenos Aires: Universidad de Belgrano.

Alcántara, C. (2012). *Modelo de negocio.*

Alonso, G. (2008). *Marketing de servicios: Reinterpretando la cadena de valor .*

Arellano, R. (2000). *Marketing para América Latina.* Mexico: Mc. Graw Hill.

Arias Chaves, M. (2006). *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.* Intersedes.

Arias, Á. (2015). *Bases de datos con MySQL.*

Becerra, S. (2016). *Descripción de las conductas de salud en un grupo de estudiantes universitarios de Lima.* Lima: PUCP.

Bustamento, M., Zerda, E., Obando , F., & Tello, M. (2019). *Fundamentos de la calidad de servicio, el Modelo Servqual.* Revista Empresarial.

Celma, J. (2004). *ABC del gestor deportivo.* Barcelona: INDE publicaciones.

Chen, Spohrer, & Lelescu. (2008). *Three Factors to Sustainable Service System Excellence: A Case Study of Service Systems.*

Choque Choque, B. G. (2015). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE LA CANCHA DE FUTBOL DEL.* La Paz: Universidad Major Pacensis Divi Andre.

Cóbo, A., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.* España: Diaz de Santos.

Consejo Superior de Deportes. (2012). *Seguridad y Mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial.*

Dennis, A., Haley, B., & Roth, R. (2009). *Systems Analysis & Design.*

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales - Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU).* Nueva York.

Deportes PUCP. (s.f.). *Servicios Deportivos PUCP*. Obtenido de http://deportes.pucp.edu.pe

Diaz, L. (2017). *Descripción De Riesgos Físicos Y Condiciones De Seguridad En Los Escenarios Deportivos De La.* UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

Eiglier, P., & Langeard, E. (1987). *Servucción. El marketing de los servicios.*

Garcia Gonzales, C., Albaladejo Vicente, R., Villanueva Orbaiz, R., & Navarro Cabello, E. (2015). *Deporte de ocio en España: epidemiología de las lesiones y sus consecuencias.* Madrid: Apunts. Educación Física y Deportes.

GEINFOR. (s.f.). *GEINFOR*. Obtenido de https://geinfor.com/business/value-stream-mapping/

González González, H., & Escobar Prado, C. (2021). *Aplicación de la herramienta SIPOC a la cadena de suministro interna de una empresa distribuidora de medicamentos.* Lumen Gentium.

Gronroos, C. (1984). *A service quality model and its marketing implication.* European Journal of Market-ing.

INDALUX. (2002). *Manual de Luminotecnia.*

IPD. (2017). *Política Nacional del deporte .* Lima.

Kotler, P. &. (2003). *Marketing para Turismo.* España: Editorial Pearson - Prentice Hall .

Krajewski, Ritzman, & Malhotra. (2008). A performance technologist's approach to process performance improvement.

Lara Lòpez, R. (2002). La Gestiòn de la calidad en los servicios. *Conciencia Tecnològica*, 4-6.

Laveriano, W. (2010). *Importancia del control de inventarios en la empresa.* Actualidad Empresarial.

López Requena, A., González Requena, I., & Sanz Lobera, A. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities . *ScienceDirec*, 25-29.

Luna, C., Salazar, M., & Vidal, N. (2017). *Gestión Deportiva Universitaria: Uso del marketing digital para la atracción y retención de deportistas en la PUCP.* Lima: PUCP.

Martinez, J. (1996). *Instalaciones deportivas escolares. Criterios de interpretación, concepción y diseño.* 35-50: Habilidad Motriz.

Medici, L. (2020). ISO 9000: Evolución hacia la calidad total. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 3-12.

Muñoz Machado, A. (1999). *La gestión de calidad total en la administración pública.* Madrid: Diaz de Santos.

NTP ISO 9001: 2008. (s.f.). *Sistemas de gestión de la calidad: Requisitos.*

Olamendi, G. (2017). *Diccionario de marketing .* México: Esto es marketing.

Pardo, J. (2012). Configuración y usos de un mapa de procesos . *Aenor*.

Parraga , J., & Sánchez, A. (2002). *Estudio comparativo sobre los costes de mantenimiento y rentabilidad económica, social y deportiva entre campos de fútbol con pavimientos de césped natural y artificial en el ámbito universitario.* Granada.

Quality Progress. (Mayo de 2002). *Quality Progress*. Obtenido de Quality Progress: http://rube.asq.org/quality-progress/2002/05/problem-solving/los-beneficios-de-pdca.html

Ries, E. (2012). *El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua.*

Rodriguez, M., & Escobar, R. (1996). *Creatividad en el servicio.* Mexico: Mc. Graw Hill.

Salazar, G., & Verdesoto, L. (2019). *Diseño de manual de control interno para el área de inventario en Galaxia Deportiva S.A.* UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

Serfor. (s.f.). *Matriz de evaluacion de riesgos ATFFS LIMA*. Obtenido de http://www.serfor.gob.pe/archivos/transparencia/Matriz%20de%20evaluacion%20de%20riesgos%20ATFFS%20LIMA.pdf

Sinnaps. (Setiembre de 2020). *Tipo de procesos productivos*. Obtenido de https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/tipo-de-procesos

Sommerville, L. (2005). *Ingeniería del Software.* Mexico: Pearson.

Sportboden. (2002). *Sportboden- Implementación deportiva-recreativa*. Obtenido de https://sportboden.pe/productos/pavimentos-deportivos/pistas-atleticas/

Torres , M., & Vasquez, C. (2010). *La Calidad: Evolución de su significado y aplicación en servicios.* Publicaciones en Ciencias y Tecnología.

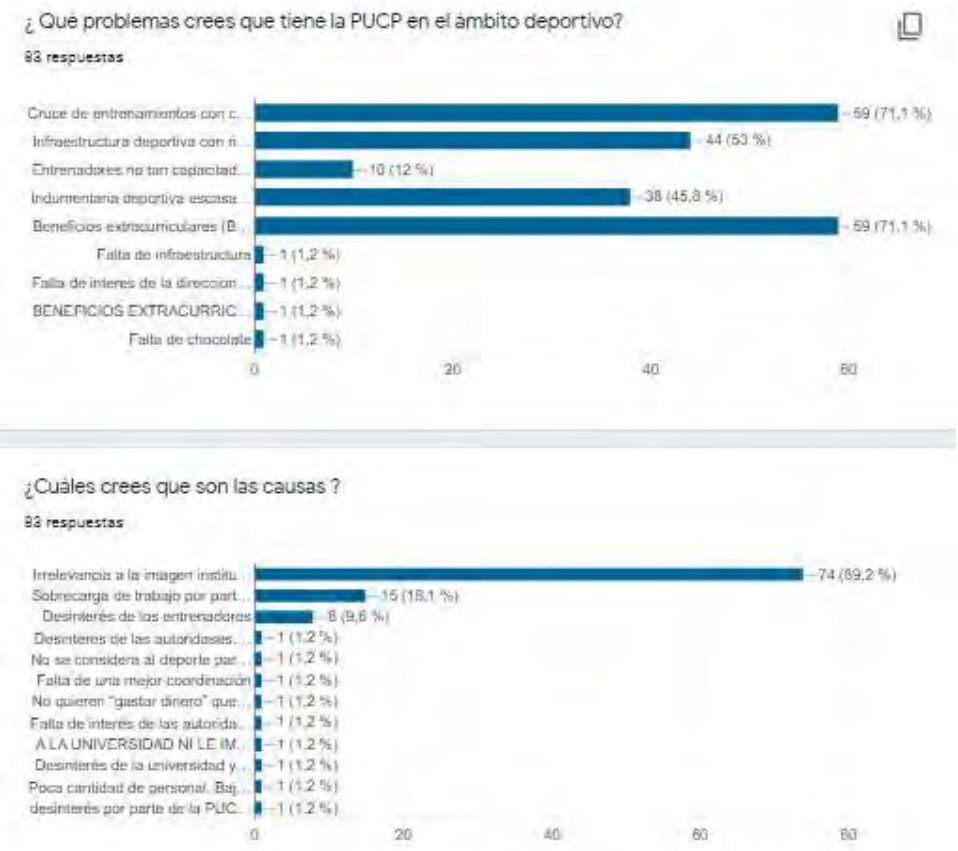
Torres, S. (2018). *Aseguramiento de la calidad.* Lima: MInisterio de Salud.

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. (2014). *Especificaciones técnicas de grass sintético.*

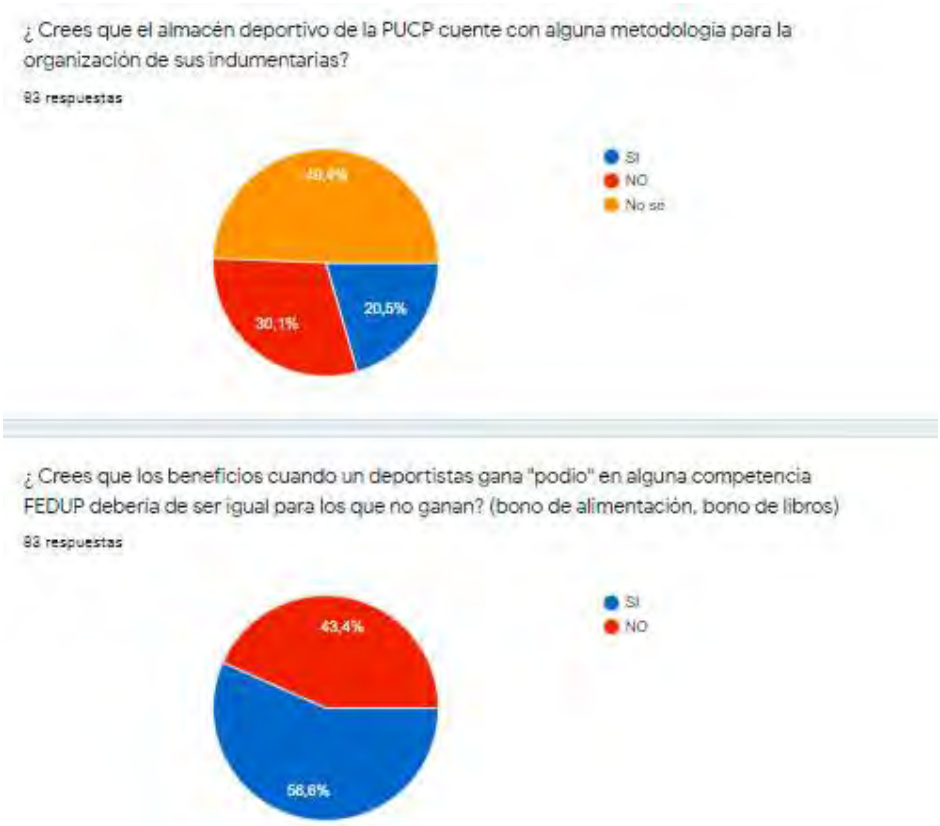
Uypan, W. (2015). *Conferencia sobre el proyecto del coliseo polideportivo de la Pontificia Universidad Católica del Perú.* Lima.

Vilar , J. (1997). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad.* Fundación confemetal.

Anexos



Anexo 1: Encuesta a deportistas y estudiantes que practican algún deporte 2021-2 – 1
Fuente: Elaboración propia



Anexo 2: Encuesta a deportistas y estudiantes que practican algún deporte 2021-2– 2
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Encuesta a deportistas y estudiantes que practican algún deporte 2021-2– 3
Fuente: Elaboración propia

DEPARTAMENTO RESIDENCIA	(Varios elementos)
ESTADO CANDIDATO	(Todas)

Etiquetas de fila	Cuenta de CANDIDATO
ADMISIÓN POR COLEGIO PREFERENTE CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	104
ADMISIÓN POR COLEGIO PREFERENTE LETRAS 2021-1 VIRTUAL	161
EVALUACIÓN DEL TALENTO Y EXONERADOS CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	1548
EVALUACIÓN DEL TALENTO Y EXONERADOS LETRAS 2021-1 VIRTUAL	1530
INGRESO POR TERCIO SUPERIOR CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	369
INGRESO POR TERCIO SUPERIOR LETRAS 2021-1 VIRTUAL	526
PRIMERA OPCIÓN CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	916
PRIMERA OPCIÓN LETRAS 2021-1 VIRTUAL	1224
Total general	**6378**

Anexo 4: Base de datos de postulantes 1 - Funnel

DEPARTAMENTO RESIDENCIA	(Varios elementos)
ESTADO CANDIDATO	(Varios elementos)

Etiquetas de fila	Cuenta de CANDIDATO
ADMISIÓN POR COLEGIO PREFERENTE CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	104
ADMISIÓN POR COLEGIO PREFERENTE LETRAS 2021-1 VIRTUAL	161
INGRESO POR TERCIO SUPERIOR CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	369
INGRESO POR TERCIO SUPERIOR LETRAS 2021-1 VIRTUAL	526
PRIMERA OPCIÓN CIENCIAS 2021-1 VIRTUAL	916
PRIMERA OPCIÓN LETRAS 2021-1 VIRTUAL	1224
Total general	**3300**

Anexo 5: Base de datos de postulantes 2 - Funnel