

Universidad Hispanoamericana de Costa Rica

Escuela de Ingeniería Industrial

Rediseño de la distribución de planta en el Gimnasio Xclusive.

Proyecto de Graduación Bachillerato

Estudiante:

María Fernanda Marín Fernández

Profesor:

Luis Pablo Torres González

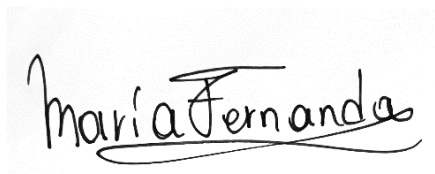
San José, Marzo 2023

DECLARACIÓN JURADA

Yo María Fernanda Marín Fernandez mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 118260918 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana de Costa Rica, hago constar por este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el código penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el tribunal examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Rediseño de la distribución de planta en Gimnasio Xclusive, para el primer cuatrimestre del 2023.

Es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derechos conexos número 6683 el 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la universidad se reserva el derecho de protocolo dar ese documento ante notario público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 2 días del mes de marzo del año dos mil veinte tres.

A handwritten signature in black ink that reads "María Fernanda". The signature is written in a cursive style with a large initial 'M' and a long horizontal flourish at the end.

Firma del estudiante

Cédula 118260918

CARTA DEL TUTOR

Cartago, 5 marzo 2023

Destinatario
Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante **María Fernanda Marín Fernández**, cédula de identidad número 118260918, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **REDISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN EL GIMNASIO XCLUSIVE**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Bachillerato**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	17%
	TOTAL		90%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Luis Pablo
 Torres
 González

Firmado
 digitalmente por
 Luis Pablo Torres
 González
 Fecha: 2023.03.05
 10:14:04 -0500'

Ing. Luis Pablo Torres González

CARTA DEL LECTOR

Heredia, 21 de abril de 2023

Señores
Departamento de Registro
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICA

Estimados Señores:

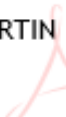
El María Fernanda Marín Fernández, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “Rediseño de la distribución de planta en el Gimnasio Xclusive”, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en ingeniería industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,

MARCO CARTIN
GAMBOA
(FIRMA)



Firmado digitalmente
por MARCO CARTIN
GAMBOA (FIRMA)
Fecha: 2023.04.24
12:22:57 -06'00'

Ing. Marco Cartín Gamboa. MII
Ced: 1-1061-393
Carné Colegio Profesional: II-15546

Dedicatoria

Me dedico este proyecto a mí, orgullosa de romper mi ciclo familiar y hacer una diferencia por salir adelante y mejorar mi vida.

Dedico este proyecto a mis abuelos paternos, que me criaron desde niña y han sido los únicos que se han preocupado por mí. A mi gata Mizzy que me acompaño en todo momento.

Agradecimientos

Agradezco mi tutor Luis Pablo, que estuvo para mí en todo momento y tuvo mucha paciencia a lo largo de este tiempo.

Gracias a mi tutor por ser un gran pilar para poder realizar este proyecto.

Acrónimos y siglas

1. Xclusive: Gimnasio Xclusive
2. Gym: Gimnasio
3. Equipo: Maquinaria del gimnasio

Índice

DECLARACIÓN JURADA.....	2
Carta del tutor.....	3
Carta del Lector.....	4
Dedicatoria.....	5
Agradecimientos.....	6
Acrónimos y siglas.....	7
Resumen Ejecutivo.....	8
Índice.....	9
Índice Figuras.....	13
Índice Tablas.....	14
Índice Gráficos.....	15
I Introducción.....	16
Sección 1.1 Descripción general del proyecto.....	17
1.2.1 Identificación de la empresa o institución.....	18
1.2.2 Descripción general de la empresa.....	21
1.2.3 Visión y Misión.....	22
1.3 Planteamiento del problema.....	22
1.3.1 Definición del problema.....	22
1.4 Justificación.....	23

1.5 Objetivos del proyecto.....	23
1.5.1 Objetivo general.....	23
1.5.2 Objetivos específicos.....	23
1.6 Alcances y limitaciones.....	25
1.6.1 Alcances.....	25
1.6.2 Limitaciones.....	25
II Marco Conceptual Relativo A La Carrera.....	27
2.1 Ingeniería Industrial.....	28
2.2 Herramientas Ingenieriles.....	29
2.3 Diagrama de Flujo.....	29
2.6 Diagrama de Ishikawa.....	33
2.7 Diagrama de GANTT.....	34
2.8 Plan De Mantenimiento.....	34
2.9 Distribucion De Maquinas.....	35
2.10 Diagrama Recorrido.....	36
2.11 Teoria De Colas.....	37
Sección 2.2 Marco Conceptual Atinente A La Gestión Del Proyecto.....	38
2.2.1 Metodología DMAIC.....	39
2.2.2 Definir.....	39
2.2.3 Medir.....	39
2.2.4 Analizar.....	39

2.2.5 Mejorar	39
2.2.6 Controlar	39
Sección 2.3 El Marco Conceptual Referente Al Impacto Del Proyecto	40
2.3.1 Distribución de planta o layout	41
III MARCO METODOLÓGICO	43
Sección 3.1 Metodología para la definición del problema	44
Sección 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	45
Sección 3.3 Metodología para la implementación del proyecto.	45
Sección 3.4 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.	46
IV Línea Base Y Análisis De Causas	47
4.1 Línea base y análisis de causas	48
4.1.1 Descripción de los espacios y dimensiones	48
4.2 Diagrama de flujo de los servicios más frecuentes	59
4.3 Diagrama de flujo de la rutina más frecuente	60
4.4 Diagrama de recorrido del entrenamiento más frecuente	61
4.5 Diagrama de relación de actividades	62
4.6 Factores que afectan la ejecución del servicio.	64
4.7 Mantenimiento del equipo del gimnasio	65
4.8 Limpieza e inspección diaria de las máquinas	67

4.9 Preguntas de la encuesta	69
4.9 Diagrama resultados de la encuesta.....	69
4.10 Análisis de causa raíz	74
V Diseño e implementación de la solución.....	77
5.1 Layout propuesto para la distribución de planta	77
5.2 Diagrama relación de actividades propuesto	78
Croquis Xclusive Gym Mejorado.....	81
5.3 Planificación de mantenimiento.....	81
5.4 Diagrama de GANTT implementación	83
5.5 Costo de implementar el nuevo diseño a la planta del gimnasio Xclusive.	88
5.6 Encuesta satisfacción al cliente respecto a la nueva distribución.	90
VI Conclusiones y recomendaciones	94
6.1 Conclusiones	94
6.2 Recomendaciones	95
Bibliografía	96

Índice de Figuras

Figura 1. Ejemplo de espacios y maquinas del gimnasio xclusive.....	19
Figura 2. Áreas varias y entrada principal	20
Figura 3. Organigrama Empresa Xclusive Gym.....	20
Figura 4. Metodología DMAIC para el desarrollo de proyectos.....	38
Figura 5. Fuente: Sistema Costarricense De Información Jurídica.....	54
Figura 6. Fotografía Bodega.....	54
Figura 7 Imagen Cuarto de mediciones.....	56
Figura 8 Croquis Xclusive Gym	57
Figura 9 Croquis Áreas	57
Figura 10 Diagrama de recorrido del entrenamiento frecuente	61
Figura 11 Diagrama de relación de actividades.....	62
Figura 13 Diagrama relación de actividades propuesto.....	78
Figura 12 Croquis Xclusive Gym Mejorado.....	80

Índice Tablas

Tabla 1 Simbología Diagrama de Flujo.....	28
Tabla 2 Definición de letras	31
Tabla 3. Etapa Definir de la metodología DMAIC	42
Tabla 4. Etapa Medir de la metodología DMAIC	42
Tabla 5. Etapa Analizar de la metodología DMAIC	43
Tabla 6. Etapa implementar de la metodología DMAIC.....	44
Tabla 7. Etapa Controlar de la metodología DMAIC.....	44
Tabla 8 . Dimensiones del Área de Cardio.....	47
Tabla 9 Observaciones.	48
Tabla 10 Dimensiones del Áreas varias	48
Tabla 11. Dimensiones del Área de recepción	49
Tabla 12 Dimensiones del Área de pesas	50
Tabla 13. Clientes en espera para utilizar una maquina en hora pico.	51
Tabla 14 Dimensiones del Área de baños	52
Tabla 15. Análisis de cantidad de personas en espera.....	54

Tabla 16. Dimensiones de pasillos	54
Tabla 17. Dimensiones de la Bodega	55
Tabla 18. Dimensiones de la Oficina	56
Tabla 19 Motivos de cercanía entre las áreas	63
Tabla 20 Cantidad de fallos	65
Tabla 21. Calificación para las preguntas de la encuesta	68
Tabla 22 .Preguntas de la encuesta	68
Tabla 23. Comparación de maquinas nuevas con maquinas de la distribucion propuesta.....	77
Tabla 24 Motivos de cercanía entre las áreas diagrama relaciones propuesto	79
Tabla 25. Cumplimiento del plan de mantenimiento	80
Tabla 26. Planificación De Mantenimiento Para El Gimnasio Xclusive Gym	82
Tabla 27. Costo de implementacion	85
Tabla 28. Calificación para las preguntas de la encuesta	86
Tabla 29. Preguntas de la encuesta	87

Índice de Gráficos

Gráfico 1 ¿El gimnasio cuenta con la cantidad adecuada de máquinas?	69
Gráfico 2 ¿Los casilleros son amplios para sus pertenencias?	70
Gráfico 3 ¿El gimnasio cuenta con una infraestructura adecuada?	70
Gráfico 4 ¿ Los servicios higiénicos y duchas son apropiados para el uso?.....	71
Gráfico 5 ¿ El gimnasio cuenta con la ventilación adecuada?.....	72
Gráfico 6 ¿El gimnasio cuenta con la cantidad adecuada de máquinas?	88
Gráfico 7 ¿Cree usted que el ingreso de nuevas máquinas le ayude con su rutina?	89
Gráfico 8 ¿La nueva distribución es mejor que la anterior?.....	89
Gráfico 9 ¿Mejoró la ventilación con los nuevos ventiladores?	90

Resumen Ejecutivo

El proyecto en cuestión se enfoca en el rediseño de la distribución de planta del gimnasio Xclusive, con el objetivo de solucionar los problemas que se encontraron en la distribución actual. Se identificó la falta de un plan de mantenimiento y se implementó uno para prolongar la vida útil de las máquinas. Además, se investigaron los servicios que brinda el gimnasio y se realizaron diagramas para identificar los tiempos de espera y las relaciones de actividades en las diferentes áreas del gimnasio. También se estimó qué máquinas son más utilizadas por los clientes y se realizaron encuestas para satisfacer sus necesidades. En resumen, el proyecto se enfocó en mejorar la eficiencia y la calidad del servicio en el gimnasio Xclusive a través de la reorganización de su distribución de planta.

El proceso de rediseño de la distribución de planta del gimnasio Xclusive se buscó optimizar el uso del espacio disponible y mejorar la circulación de los clientes y empleados. Se tuvo en cuenta la seguridad de los usuarios y se implementaron medidas para reducir los riesgos de accidentes en el gimnasio.

Para lograr una distribución de planta óptima se consideraron varios factores, como el tamaño y forma de las diferentes áreas del gimnasio, la ubicación de las máquinas y equipos, el flujo de clientes y empleados, y la distribución de los servicios y productos del gimnasio.

Una vez que se identificaron los problemas y se definieron los objetivos del proyecto, se trabajó en equipo para desarrollar un plan de acción y llevarlo a cabo. Se realizaron cambios significativos en la distribución de planta, se reubicaron máquinas y equipos, se optimizaron los tiempos de espera y se mejoró la circulación en el gimnasio.

I.INTRODUCCIÓN

Sección 1.1 Descripción general del proyecto

Se realizará una propuesta de distribución de instalaciones en un gimnasio, así como identificar posibles fallas a la hora de satisfacer al cliente. Se decidió realizar la investigación en el gimnasio Xclusive, ya que se logró visualizar ciertas problemáticas en la distribución de este, por ende, se busca establecer mejoras para facilitarle a dicha compañía un crecimiento satisfactorio para sus propietarios y clientes; y así lograr eliminar en su mayoría los problemas que se encuentren a lo largo del trabajo de investigación.

El gimnasio cuenta con instalaciones muy reducidas, las máquinas son antiguas y no están en tan excelente estado, cuenta con ciertos problemas de ventilación y así como también el lugar no tiene una buena disposición de las máquinas.

1.2.1 Identificación de la empresa o institución

En la figura número 1 se muestran 4 imágenes que representan el tipo de maquinaria y muestra las áreas que conforman el gimnasio; las cuales enlistamos a continuación:

1. Área de cardio
2. Área de pesas
3. Áreas varias
4. Recepción
5. Oficina
6. Baños

7. Bodega

El mismo cuenta con maquinarias que si bien son funcionales no se les da un mantenimiento continuo.

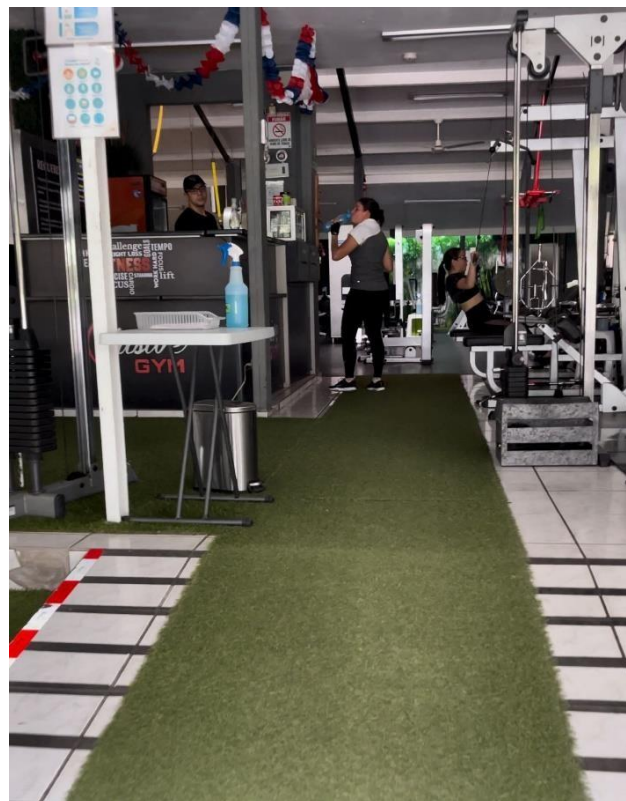
Figura 1. Ejemplo de espacios y maquinas del gimnasio Xclusive



Fuente: Elaboración propia



Áreas varias



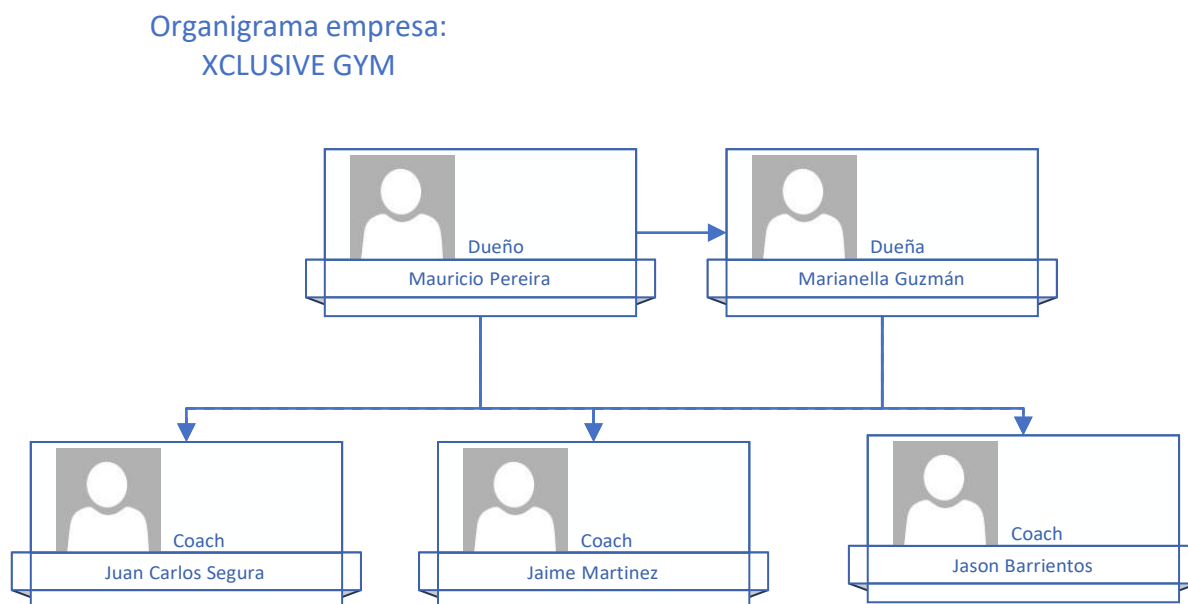
Entrada principal

Figura 2 Áreas varias y entrada principal

1.2.2 Descripción general de la empresa

El siguiente organigrama está encabezado por dos dueños, Marianella Guzmán y Mauricio, quienes son los líderes de los entrenadores: Jaime Martínez, Juan Carlos Segura y Jason Barrientos.

Figura 3 Organigrama Empresa Xclusive Gym



Elaboración propia.

1.2.3 Visión y Misión

Visión: Ser el gimnasio líder donde cualquier persona pueda ejercitarse para obtener resultados beneficiosos para su salud y apariencia física.

Misión: Crear un lugar acogedor donde cada cliente pueda relajarse, sentirse en casa y obtener los resultados deseados a través del ejercicio, mejorando su calidad de vida y salud.

1.2.4 Antecedentes del contexto de la empresa o institución

En el año 2012 Mauricio Pereira y Marianella Guzmán compran el antiguo gimnasio llamado Mattera Sport, estaba en muy mal estado al punto de cierre y se invirtió dinero para mejorarlo y atraer clientes de nuevo.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Definición del problema

La compañía Xclusive Gym actualmente cuenta con un área de 315 m² para un total de 200 clientes semanales, esta área no ha recibido mantenimiento en los últimos 3 años, inclusive sus máquinas no reciben un periódico mantenimiento preventivo por lo cual se han incrementado un 30% las quejas de los socios dado que no encuentran espacio, orden o no encuentran maquinas en buen funcionamiento de las máquinas.. Por lo anterior han descendido las ventas de membresías mensuales en un 20% generando una pérdida de alrededor de 3 millones mensuales, por lo que al año la compañía tiene una disminución de 36 millones en sus ingresos. Se diseñará un plan de mantenimiento para que se siga implementando en el gimnasio ya que no tienen ninguno establecido y se diseñará un nuevo

plan de distribución a la planta. Poco a poco se desarrolle el proyecto escucharemos a los clientes con encuestas, para complacer sus necesidades y que se sientan satisfechos con los resultados

Una mala distribución en un gimnasio puede consistir en varios aspectos que dificultan la experiencia del usuario al utilizar las instalaciones. Algunos ejemplos pueden ser:

- Falta de espacio adecuado para la circulación de los usuarios entre las máquinas y áreas de entrenamiento.
- Falta de orden y limpieza en el área de entrenamiento, lo que puede generar una mala impresión en los usuarios.
- No contar con la cantidad suficiente de máquinas o equipos en buen estado, lo que puede generar largas filas de espera o dificultades para realizar ciertos ejercicios.
- Falta de señalización clara para indicar las áreas de entrenamiento y los tipos de máquinas disponibles.
- Ausencia de áreas especializadas para entrenamientos específicos, como áreas de peso libre, áreas de estiramientos, entre otras.
- Espacios de entrenamiento muy abarrotados y con poca ventilación, lo que puede generar incomodidad y hasta problemas de salud.

Debido a esto es necesario solucionar la mala distribución de los espacios por falta de organización y acomodo en las áreas del Xclusive Gym para lograr satisfacer los requerimientos de cada uno de los clientes.

Los requerimientos por cumplir son los siguientes:

- Aumentar el número de máquinas
- Minimizar las colas entre clientes

1.4 Justificación

La implementación de este proyecto beneficiará de manera económica a la empresa y le permitirá brindar un mejor servicio al cliente, además le permitirá incrementar la cantidad de clientes mensuales dado que se enfocará en el rediseño de la disposición del gimnasio de una manera más cómoda y eficiente.

Por último, el desarrollo de este proyecto facilitara la implementación de un plan de mantenimiento a los equipos utilizados por los clientes.

1.5 Objetivos del proyecto

1.5.1 Objetivo general

Rediseñar la distribución de planta y el plan de mantenimiento preventivo con el fin de cumplir las expectativas del cliente en el gimnasio Xclusive Gym.

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de las causas que provocan los principales problemas detectados.
- Determinar los requerimientos del cliente y establecer propuestas para satisfacerlos en función de la corrección del mantenimiento preventivo y la ubicación del equipo.
- Evaluar el costo de implementación de la nueva distribución.

- Establecer un plan de mantenimiento preventivo
- Establecer una redistribución de los equipos.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances

El presente proyecto se realizará en la compañía Xclusive Gym ubicada en la Zona de Rohrmoser, San José, Costa Rica en el primer cuatrimestre del 2023. Permitirá identificar la disposición de las áreas más adecuada y establecer un plan de mantenimiento para los equipos utilizados por los clientes, entre los beneficios del proyecto se encuentran:

- Prolongación de la vida útil de las máquinas.
- Aumento de la productividad.
- Mejoramiento de la distribución de las máquinas
- Mejoramiento en la calidad
- Continuidad del negocio y su expansión.

1.6.2 Limitaciones

A continuación, se detalla las limitaciones del proyecto:

1. Se tendrá acceso restringido a la información que comprometa los acuerdos de confidencialidad de los clientes de la empresa.
2. El presupuesto para el desarrollo del proyecto es menor a los 4 500 000 millones de cólon.

II MARCO CONCEPTUAL RELATIVO A LA CARRERA

Para la elaboración de este proyecto, es necesario definir conceptos que están relacionados con la Ingeniería Industrial, con el fin de aplicar correctamente todos sus principios y lograr un resultado positivo para la empresa Xclusive Gym.

A continuación, se definirán los conceptos más importantes para realizar este proyecto:

2.1 Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es una profesión que se ocupa de la optimización de procesos, sistemas y organizaciones complejas, el desarrollo, mejora e implementación de equipos de trabajo integrados, así como de sus recursos, gestión y conocimientos.

Según Baca (2014):

Tal como lo define el Consejo Estadounidense para la Acreditación de Ingenieros y Tecnólogos, la ingeniería es una profesión en la que el conocimiento de las matemáticas y las ciencias naturales, adquirido a través del estudio, la experiencia y la práctica, se desarrolla en una variedad de aplicaciones. Hay formas de uso económico de las fuerzas y materiales de la naturaleza en beneficio del hombre. En base a esta definición, se cree que la ingeniería no es una ciencia, sino una aplicación de lo dicho (p.1) Baca (2014)

De acuerdo con Baca (2014), el ingeniero industrial debe contar con ciertas habilidades para realizar de manera excelente su trabajo:


La necesidad de los conocimientos: liderazgo, visión de planeación a largo plazo, visión estratégica y sus habilidades de negociación para liderar efectivamente el personal.







2.2 Herramientas Ingenieriles



2.3 Diagrama de Flujo

W. Niebel (1995) define el diagrama de flujo de proceso como: particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos. Además de registrar operaciones e inspecciones, los diagramas de flujo de procesos muestran todos los retrasos de movimientos y almacenamiento a los que se expone un artículo a medida que recorre la planta. Los diagramas de flujo de procesos, por lo tanto, necesitan varios símbolos además de los de operación e inspección que se utilizan en los diagramas de procesos operativos. Una flecha pequeña significa transporte, el cual puede definirse como mover un objeto de un lugar a otro excepto cuando el movimiento se lleva a cabo durante el curso normal de una operación o inspección (p.26)

Tabla 1 , Simbología Diagrama de Flujo

Símbolo	Función	Descripción
	Límite	Indica el inicio o final de un proceso

	Operación	Representa una actividad o tarea del proceso
	Inspección	Representa una detención en el flujo del proceso
	Movimiento	Indica el transporte de un resultado de un lugar a otro
	Demora	Indica cuando algo debe esperar o ser puesto en un almacenamiento temporal
	Decisión	Designa un punto de decisión o división del flujo
	Almacenamiento	Indica un resultado almacenado en espera de un cliente

	<p>Documento</p>	<p>Indica que el resultado de una actividad se registra en un medio impreso</p>
	<p>Base de datos</p>	<p>Identifica cuando la salida de una actividad se almacena en un medio electrónico</p>
	<p>Flechas</p>	<p>Indica la secuencia y la dirección del diagrama</p>

Fuente: Robert Damelio (1999). Mapeo de procesos

2.4 Diagrama de Recorrido

De acuerdo con Andris Freivalds y Benjamín W. Niebel (2014):

A pesar de que el diagrama de flujo del proceso proporciona la mayor parte de la información pertinente relacionada con un proceso de manufactura, no muestra un plan pictórico del flujo del trabajo. A veces esta información es útil para desarrollar un nuevo método. Por ejemplo, antes de que se pueda reducir un transporte, el analista necesita observar o visualizar dónde hay suficiente espacio para construir una instalación de tal manera que la distancia de transporte puede acortarse. De la misma forma, es de utilidad visualizar las áreas potenciales de

almacenamiento temporal o permanente, las estaciones de inspección y los puntos de trabajo. La mejor manera de proporcionar esta información es conseguir un diagrama de las áreas de la planta involucradas y después bosquejar las líneas de flujo, es decir, indicar el movimiento del material de una actividad a la otra. El diagrama de flujo o recorrido es una representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso. Cuando los analistas elaboran un diagrama de flujo o recorrido, identifican cada actividad mediante símbolos y números correspondientes a los que aparecen en el diagrama de flujo del proceso. La dirección del flujo se indica colocando pequeñas flechas periódicamente a lo largo de las líneas de flujo. Se pueden utilizar colores diferentes para indicar líneas de flujo en más de una parte.

2.5 Diagrama de relación de actividades

Es definido por Fred E. Meyers y Matthew P. Stephens (2006) como:

El diagrama muestra cada departamento, oficina o área de servicio en relación con todos los demás departamentos y áreas. Responde a la pregunta: ¿Qué tan importante es que este departamento, oficina o servicio esté ubicado cerca de otro departamento, oficina o servicio?

Para desarrollar este diagrama se utilizan varios códigos que indican la importancia de la relación entre las actividades del proceso en estudio, como se muestra en esta siguiente tabla

Tabla 2 Códigos para la realización de un diagrama de relación de actividades

Letra	Definición
A	Absolutamente necesario que estén juntos
E	Especialmente importante
I	Importante

O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Fuente: Fred E. Meyers y Matthew P (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales

2.6 Diagrama de Ishikawa

Según Freivalds (2014):

Los diagramas de pescado, también conocidos como diagramas causa-efecto, fueron desarrollados por Ishikawa a principios de los años cincuenta mientras trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El método consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el efecto, como la “cabeza del pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Por lo general, las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales —humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente, administrativas—, cada una de las cuales se subdividen en subcausas. El proceso continúa hasta que se detectan todas las causas posibles, las cuales deben incluirse en una lista. Un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará un buen panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia. Después, los factores se analizan de manera crítica en términos de su probable contribución a todo el problema. Es posible que este proceso también tienda a identificar soluciones potenciales. (p.19)

2.7 Diagrama de GANTT

Andris Freivalds y Benjamin W. Niebel (2014) definen el diagrama de GANTT como:

El diagrama de Gantt constituyó probablemente la primera técnica de control y planeación de proyectos que surgió durante los años cuarenta como respuesta a la necesidad de administrar proyectos y sistemas complejos de defensa de una mejor manera. El diagrama de Gantt muestra anticipadamente de una manera simple las fechas de terminación de las diferentes actividades del proyecto en forma de barras graficadas con respecto al tiempo en el eje horizontal. Los tiempos reales de terminación se muestran mediante el sombreado de barras adecuadamente. Si se dibuja una línea vertical en una fecha determinada, usted podrá determinar qué componentes del proyecto están retrasadas o adelantadas (p.20)

2.8 Plan de mantenimiento

El mantenimiento preventivo es una estrategia que consiste en realizar acciones planificadas y sistemáticas de mantenimiento en una máquina o equipo, con el fin de prevenir fallas y alargar su vida útil. Se trata de un proceso de mantenimiento proactivo, que busca anticiparse a las fallas y reducir la necesidad de mantenimiento correctivo.

En el caso de un gimnasio, el mantenimiento preventivo puede incluir actividades como la limpieza regular de las máquinas y equipos, la lubricación de piezas móviles, la revisión de cables y conectores eléctricos, la verificación del estado de las correas, entre otras.

El mantenimiento preventivo tiene varios beneficios, entre los cuales destacan:

- Reducción de costos de reparación: Al detectar y reparar fallas en etapas tempranas, se evita que los problemas se agraven y requieran de costosas reparaciones.
- Aumento de la disponibilidad de los equipos: Al mantener las máquinas en óptimo estado de funcionamiento, se reducen los tiempos de inactividad y se garantiza una mayor disponibilidad para su uso.
- Mejora en la seguridad: Al garantizar que las máquinas y equipos están en buen estado, se reducen los riesgos de accidentes.
- Alargamiento de la vida útil de los equipos: Al prevenir fallas y mantener los equipos en óptimo estado, se alarga su vida útil y se reduce la necesidad de reemplazarlos con frecuencia.

2.9 Distribución de máquinas en un gimnasio

La distribución de las máquinas en un gimnasio es una parte fundamental para ofrecer una buena experiencia a los clientes y garantizar que se puedan realizar los ejercicios de manera segura y eficiente. Una buena distribución debe tomar en cuenta varios factores, como el espacio disponible, la cantidad y tipo de máquinas, la cantidad de usuarios y la eficiencia en la circulación de las personas.

Es importante que las máquinas estén organizadas en grupos que se relacionen con los músculos que se van a trabajar. Por ejemplo, todas las máquinas para trabajar el tren superior deben estar en una zona específica y las máquinas para trabajar las piernas deben estar en otra zona diferente. Además, es importante que las máquinas estén separadas por suficiente espacio para que los usuarios puedan moverse con facilidad.

Otro aspecto importante en la distribución de máquinas es la cantidad de cada tipo de máquina. Es necesario tener en cuenta cuántas personas pueden usar una máquina al mismo tiempo y cuánto tiempo tarda una persona en usar cada máquina. Si hay mucha demanda para una máquina específica, se deben proporcionar más máquinas o permitir un tiempo limitado de uso para que otros usuarios también puedan usarla.

También es importante considerar la ergonomía y seguridad en la distribución de las máquinas. Las máquinas deben estar ubicadas en un lugar donde se pueda usar sin restricciones, evitando situaciones que puedan causar accidentes o lesiones a los usuarios.

La distribución de las máquinas en un gimnasio debe ser planificada cuidadosamente para garantizar la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios. Una buena distribución de máquinas puede aumentar la satisfacción del cliente y mejorar la rentabilidad del negocio.

¿Cuándo es necesaria una nueva distribución?

1. Daños a materiales almacenados
2. Espacio insuficiente para almacenar
3. Almacenamiento caótico
4. Materiales en el piso
5. Condiciones inadecuadas de iluminación, ventilación, ruido, limpieza







2.10 Diagrama De Recorrido

El diagrama de recorrido muestra la ruta de un producto en forma física, teniendo en cuenta la operación, la inspección, el retraso, el transporte y el almacenamiento.

Aplicando la simbología establecida que se visualiza en la siguiente tabla.

Este diagrama es similar a un diagrama de flujo en el sentido de que utilizan los mismos símbolos. Su diferencia es que el esquema de enrutamiento se dibuja sobre el croquis o plano.

Tabla 3 Simbología diagrama de recorrido

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso, agrega, modifica
	Inspección	Verifica la calidad y cantidad en general no agregado valor
	Transporte	Indica el movimiento de materiales que se trasladan de un lugar a otro
	Espera	Indica demora entre 2 operaciones
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	Combinada	Indica varias actividades simultáneas

Fuente: Elaboración propia

2.11 Teoría de Colas

La teoría de colas es una rama de la investigación de operaciones que estudia el comportamiento de los sistemas de servicio al cliente donde los clientes terminan esperando el servicio. Su fundador es el matemático danés Agner Erlang (1878- 1929), quien aplicó en 1909 la teoría de las probabilidades al comportamiento de las conversaciones telefónicas.

El tiempo se divide en dos componentes: el lapso de servicio y el tiempo de espera.

Consiste en un número de servidores y en una cola de clientes. Los valores N , λ y Q , entre otros, definen las características del sistema.

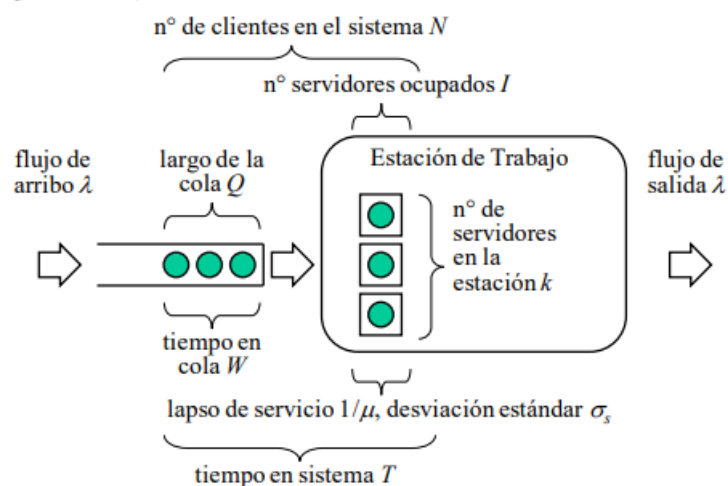


Figura 4 . Simulación Teoría de colas

Fuente: Ricardo Cao Abad (2002). Introducción a la simulación y a la teoría de colas.

λ [u/h]: flujo promedio o tasa de recepción de órdenes de atención, lo mediremos en unidades por hora [u/h].

μ [u/h]: flujo promedio o tasa de atención de cada servidor cuando opera a máxima capacidad, medido en unidades por hora. El flujo promedio es inversamente proporcional al lapso entre dos atenciones consecutivas de un servidor dado si está constantemente ocupado, por lo que a mayor tasa de atención, menor es el tiempo que requiere el servidor para ejecutar su trabajo

σ [h/u]: desviación estándar del lapso de servicio. Por definición es la raíz cuadrada de la varianza, que es igual al valor esperado de las diferencias al cuadrado entre cada una de las observaciones y su promedio.

k : número de servidores o “recursos” de la estación de trabajo. Por lo tanto, k es una medida de capacidad de atención. Para que la cola no se vuelva infinita, debe ocurrir que el flujo de atención máximo debe ser superior al flujo de recepción.

Donde λ es la tasa promedio de arribos al sistema y μ la tasa promedio de servicio.

**SECCIÓN 2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA
GESTIÓN DEL PROYECTO**

2.2.1 Metodología DMAIC

El ciclo DMAIC es una versión más detallada del ciclo PDCA de Deming, que consta de cuatro pasos: planificación, desarrollo, control y operación, que son los pilares de la mejora continua. (Richard B. Chase, F. Robert Jacobs. 2009).

El significado de sus siglas se detallan a continuación:

- ✓ Define (definir)
- ✓ Measure (medir)
- ✓ Analyze (analizar)
- ✓ Improve (mejorar)
- ✓ Control (controlar)

La siguiente imagen describe cada fase de DMAIC en términos de lo que debe hacer cada una de las fases anteriores:

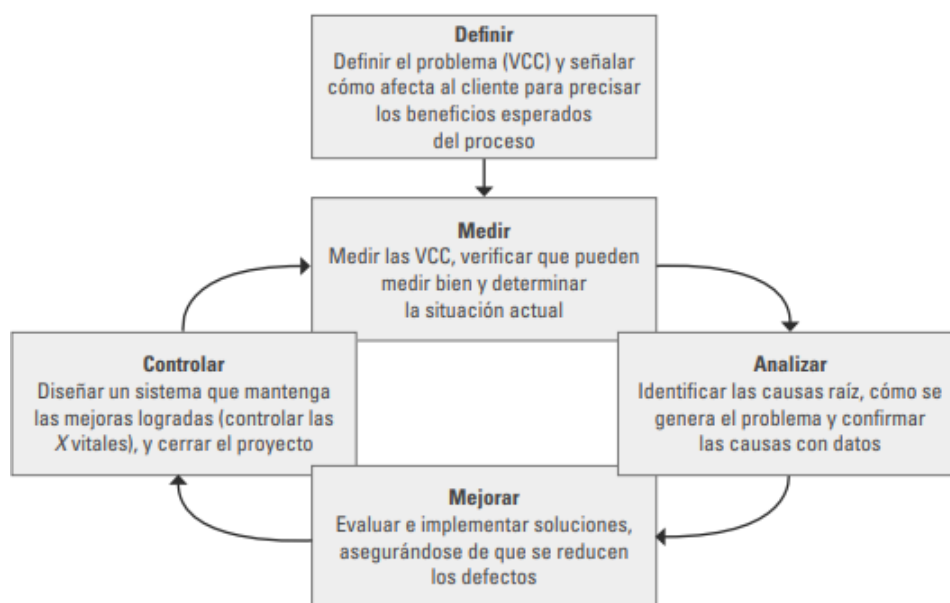


Figura 5 . Metodología DMAIC para el desarrollo de proyectos

Fuente: Gutiérrez (2014). Calidad y productividad

2.2.2 Definir

La fase de definición determina cuál es el problema y qué se necesita para implementar la solución. Esta parte del proceso le permite formular el problema, el objetivo final y el alcance requerido para lograrlo. Esta fase ayuda a comprender todo el proceso y qué elementos son esenciales para la calidad, también conocida como "CTQ". La entrada y la salida a menudo se dibujan utilizando un diagrama SIPOC, un acrónimo de Proveedor, Entrada, Proceso, Salida y Cliente. Esta información suele estar contenida en un documento de definición de proyecto que define la forma del proceso DMAIC (p. 291)

2.2.3 Medir

Una vez que comprenda los problemas del proceso, debe definir cómo se observarán sus cambios. Para un enfoque basado en datos, por supuesto, obtener buenos datos es fundamental para el proceso DMAIC. Por lo tanto, el propósito de la fase de medición es determinar el desempeño actual del proceso y los datos a analizar. A continuación, puede utilizar el plan de recopilación de datos para supervisar el rendimiento mediante la realización de cambios y la evaluación comparativa al final del proyecto (p. 291)

2.2.4 Analizar

Ahora debe tener una línea de base que puede usar para tomar decisiones sobre su proceso. Como era de esperar, la fase de análisis es el mejor momento para observar los datos. Aquí, usted y los miembros de su equipo usarán sus datos para crear un diagrama de flujo actual para comprender dónde

comienzan los problemas en su proceso. Aunque algunos proyectos de Six Sigma usan herramientas más sofisticadas para este propósito, las colas de pescado y los diagramas de Pareto son perfectamente adecuados y, a menudo, se usan para realizar análisis de causa raíz. Una vez que haya identificado algunas causas fundamentales, es hora de involucrar a su equipo. Permítales votar sobre dónde hacer avanzar su proceso DMAIC (p. 292)

2.2.5 Mejorar

En la fase de perfeccionamiento, debe trabajar con su equipo para encontrar soluciones creativas que puedan implementarse y medirse a través del proceso DMAIC. Las lluvias de ideas y las reuniones efectivas son importantes para su equipo en este momento. Una vez que tenga soluciones, pruébelas, depúrelas e impleméntelas. El ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, o "PDCA", es un enfoque común combinado con el Análisis de modos y efectos de fallas, o "FMEA", para anticipar problemas potenciales. Esta información debe incluirse en un plan de aplicación detallado y puede usarse para guiar la aplicación de la solución a su proceso(p. 293)

2.2.6 Controlar

El paso final de la metodología DMAIC puede ayudar a confirmar y mantener el éxito de soluciones futuras. Durante la fase de control, su equipo debe desarrollar un plan de monitoreo para reevaluar continuamente el impacto de los cambios de proceso implementados. Mientras tanto, debe tener un plan de contingencia cuando el desempeño comience a deteriorarse nuevamente y surjan nuevos problemas. Poder revisar cómo se realizaron las mejoras y qué soluciones se desarrollaron puede ser un recurso valioso. En este punto del proceso de mejora, es importante garantizar la documentación adecuada y el control de versiones (p. 293)

**SECCIÓN 2.3 EL MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL
IMPACTO DEL PROYECTO**

2.3.1 Distribución de planta o Layout

La distribución en planta abarca a disposición de los trabajadores o clientes, máquinas, materiales, líneas de flujo del procedimiento y estaciones de trabajo.

Desarrollar una buena distribución de planta aumenta el nivel de seguridad, la primera regla es crear un lugar seguro. Por eso es que muchas empresas se paran el flujo de materiales y personas, recomendando dejar las cargas pesadas más cerca del suelo.

A continuación, se mencionarán más ventajas del layout:

- ✓ Mejora la ergonomía
- ✓ Incrementa la productividad
- ✓ Minimiza los retrasos en la producción
- ✓ Mejora la comunicación
- ✓ Optimiza el espacio disponible
- ✓ Mejorar el control de calidad
- ✓ Mejora la supervisión

La nueva distribución que se realizará en el gimnasio beneficiará a todos los clientes y a los mismos dueños del gimnasio. incrementando más membresías y atrayendo más clientes.

A continuación, se detallarán las desventajas más comunes de una distribución de planta.

Según (Vaughn 2014) Desventajas o inconvenientes al realizarse:

- ✓ Necesidad de una inversión elevada
- ✓ Todos dependen de todos
- ✓ Trabajos muy monótonos

III MARCO METODOLÓGICO

Sección 3.1 Metodología para la definición del problema

Para el desarrollo de este proyecto se realizaron reuniones con los encargados de la empresa Xclusive Gym, con el fin de generar posibles oportunidades, los objetivos del proyecto, así como sus alcances y limitaciones.

La siguiente tabla especifica las herramientas que se utilizaron para definir el problema.

Tabla 3. *Etapa Definir de la metodología DMAIC*

<i>Etapa</i>	<i>Herramienta</i>	<i>Medir</i>
<i>Definir</i>	Diagrama de flujo de operación	Flujo de proceso
	Lluvia de ideas	Opiniones sobre la problemática en estudio

Fuente: Elaboración propia

Sección 3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.

Al realizar este proyecto, se investigaron las dimensiones de las áreas con el fin de determinar el estado del problema.

Tabla 4. *Etapa Medir de la metodología DMAIC*

<i>Etapa</i>	<i>Herramienta</i>	<i>Variable para medir</i>
<i>Medir</i>	Diagrama relación de actividades	Relación de cercanía entre áreas
	<i>Dimensiones de las áreas</i>	M ²
	<i>Diagrama Ishikawa</i>	Totales de la empresa Causa-raíz de los problemas

Fuente: Elaboración propia

Sección 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Después de analizar los datos recopilados en la etapa de medir de la metodología DMIC se logra determinar la causa raíz del problema, en la siguiente tabla se enumeran las herramientas utilizadas:

Tabla 5. *Etapa Analizar de la metodología DMAIC*

<i>Etapa</i>	<i>Herramienta</i>	<i>Medir</i>
<i>Analizar</i>	<i>Ishikawa</i>	causas raíz
	<i>5 por qué</i>	causas del problema

Fuente: Elaboración propia

Sección 3.3 Metodología para la implementación del proyecto.

En esta etapa de mejorar se analizan todas las fases anteriores para darle solución al problema de distribución el Gimnasio Xclusive Gym.

Tabla 6. *Etapa implementar de la metodología DMAIC*

<i>Etapa</i>	<i>Herramienta</i>	<i>Medir</i>
<i>implementar</i>	<i>Croquis de todas las áreas</i>	Dimensiones
	<i>Planificación de mantenimiento</i>	Mantenimiento Correctivo-Preventivo

Fuente: Elaboración propia

Sección 3.4 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.

En esta etapa se busca tener un mayor resultado por un lapso más largo de tiempo, que sea controlado y eficaz.

Tabla 7. *Etapa Controlar de la metodología DMAIC*

<i>Etapa</i>	<i>Herramienta</i>	<i>Medir</i>
<i>Definir</i>	<i>Mantenimiento</i>	Seguimiento mejora mantenimiento
<i>controlar</i>	<i>Satisfacción del cliente</i>	Evaluar el funcionamiento y tiempo de espera de las maquinas en s

Fuente: Elaboración propia

IV LINEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 Línea base y análisis de causas

4.1.1 Descripción de los espacios y dimensiones

El gimnasio tiene un área de 312.5 metros cuadrados en forma de rectángulo; 25 metros de largo y 12.5 metros de ancho; dentro de este espacio se encuentran los siguientes espacios:

1 . Área de cardio:

Este espacio comprende 50 metros cuadrados en los cuales el cliente accede para realizar las rutinas de cardio mediante cinco cintas de correr y 4 cintas elípticas, los metros cuadrados totales ocupados por las maquinas se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 8. Dimensiones del Área de Cardio

Maquina	Tamaño (m)	Área (m ²)	cantidad	Área total (m ²)
Cinta de correr	2.10x 0.80	1.68	4	6.72
Elípticas	1.70x 0.55	0.95	3	2.85
Bicicletas	1.10x 0.40	0.44	4	1.76
Air Bike	1.30x0.52	0.67	2	1.34
Pasillos	3.60x1.20	4.32	1	4.32
Total				16.99 m ²

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente croquis (figura 9), se encuentra la disposición actual del área analizada, es importante señalar que los espacios que tiene alrededor son áreas varias, área de pesas, recepción, lockers; de estos se debe tener de forma cercana las áreas de pesas porque son la secuencia adecuada de la rutina del cliente para evitar lesiones y respetar lo establecido por el equipo de instructores y de esta forma reducir las distancias recorridas por el cliente.

La capacidad del área de cardio es de 13 clientes por hora.

Teoría de colas aplicada en las líneas de espera por máquina del gimnasio Xclusive Gym.

En el gimnasio Xclusive Gym llegan en promedio 9 clientes por hora y en promedio una máquina puede atender a 2 clientes cada 30 minutos. Calcule las medidas de desempeño del sistema:

Datos:

$\lambda = 9$ clientes por hora

$\mu = 2$ clientes cada 30 minutos, es decir 2 clientes cada hora.

Fórmulas:

$$Lq = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$$

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)}$$

$$Ls = \frac{\lambda}{\mu - \lambda}$$

$$Ws = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

Resultados:

$Lq = 5.7$ clientes en espera

$W_q = 60$ minutos de espera en la cola

$L_s = 1.2$ clientes en cola

$W_s = 14$ minutos en espera

$P =$ la probabilidad de que un cliente llegue y la máquina esté ocupada es de un 100%

$P_o =$ la probabilidad de que un cliente llegue y la máquina esté desocupada es de un 5%

En conclusión es necesario agregar más máquinas para evitar las colas, ya que muchos clientes tardan hasta 30 minutos en una máquina y eso también debería de ser regulado por los propios entrenadores.

Para mitigar la espera y las grandes colas, se aconseja agregar nuevas máquinas a la nueva distribución que planea implementar el gimnasio.

2. Áreas varias

Este lugar cuenta con 100 metros cuadrados, donde los clientes tienen acceso a áreas para realizar sus actividades diarias a través de bailes, colchonetas, trampolines.

Los metros cuadrados totales ocupados por las máquinas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Dimensiones del Áreas varias

Maquina	Tamaño (m)	Área (m ²)	cantidad	Área total (m ²)
Colchonetas	0.90x0.30	0.27	20	5.4
Bancos	1.20x0.40	4.8	2	9.6
Cajones	0.50x0.50	1.00	2	2.00
Sillas	0.60x0.40	0.24	3	0.72
Total				17,72m ²

Fuente: Elaboración propia

3. Recepción

Cuenta con 25 metros cuadrados de espacio donde los clientes pueden acceder a sus rutinas diarias ordenadas alfabéticamente, por género para realizar sus actividades y alcanzar su objetivo.

Los metros cuadrados totales ocupados por las instalaciones se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 11. Dimensiones del Área de recepción

Nombre	Tamaño (m)	Área (m ²)	cantidad	Área total (m ²)
Escritorio	1.50x1.00	1.50	1	1.50
Computadora	0.90x0.80	0.72	1	0,72
Mueble	1.60x0.90	1.44	2	2.88
Nevera	2.00x0.60	1.2	1	1.2
Cajones con rutinas	1.00x1.75	1.75	2	3.5
Total				9.8m ²

Fuente: Elaboración propia

4. Área de pesas

El área más grande y extensa alcanzando los 10 metros cuadraros del gimnasio, es el área de levantamiento de pesas, ya que esta área tiene absolutamente todo el equipo que necesitas para realizar tu rutina. El área total ocupada por las instalaciones se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 12. Dimensiones del Área de pesas

Maquina	Tamaño (m)	Área (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
Polea cruzada	1.80x2.00	3.6	1	3.6
Polea cruzada	3.40x2.00	6.8	1	6.8
Jalón abierto	1.50x1.30	1.95	2	3.9
Glúteos maq	1.00x1.60	1.6	1	1.6
Sentadilla Smith	3.10x1.50	4.65	1	4.65
Extensión Rodilla	1.10x0.90	0.99	1	0.99
Hiptrust	1.60x1.35	2.16	1	2.16
Soleo	1.00x0.50	0.5	1	0.5
Sentadilla Libre	1.20x1.10	1.32	1	1.32
Rack dominadas	3.15x0.60	1.89	1	1.89
Press plano	2.10x1.40	2.94	1	2.94
Press inclinado	3.70x1.50	5.55	1	5.55
Prensa piernas	1.90x0.90	1.71	1	1.71
Bancas	1.20x0.40	0.48	4	1.92
Rack para discos	0.90x0.90	0.81	2	0.81
Total				40.34m ²

Fuente: Elaboración propia

Debido a la alta demanda de mujeres en el gimnasio Xclusive Gym, se sugiere agregar un nuevo inodoro a la nueva distribución.

Tabla 13. Clientes en espera para utilizar una maquina en hora pico.

Maquina	Tiempo de uso (s)	Tiempo de espera (s)	Cantidad de personas en espera
Sentadilla Smith	900	1240	2
Extensión Rodilla	900	690	1
Sentadilla Libre	1200	8870	3
Press plano	600	900	3
Hiptrust	1240		2
Total			11
Número de observaciones realizadas para determinar la cantidad de personas en espera.			20

Fuente: Elaboración propia

5. Baños

Los espacios establecidos para los baños son exactamente del mismo tamaño y contienen la misma cantidad de duchas e inodoros.

Tabla 14. Dimensiones del Área de baños

Nombre	Tamaño (m)	Área (m ²)	cantidad	Área total (m ²)
Inodoros	1.10x0.50	0.55	2	1.1
Duchas	1.00x1.50	1.5	3	4.5
Lavabo	0.90x0.25	0.22	4	0.88
Bancas	1.20x.0.40	0.48	2	0.96
Total				7.44m ²

Fuente: Elaboración propia

Según el sistema costarricense de información jurídica el número de inodoros corresponde al número de personas que ingresan al local.

N° personas	Área Local (m ²)	Baño de Hombres			Baño de Mujeres	
		Inodoro	Lavatorio	Mingitorio	Inodoro	Lavatorio
0-15	0-300	1	1	0	1	1
16-25	301-500	2	1	1	3	1
26-40	501-800	2	2	1	3	2
41-55	801-1100	3	3	2	4	3
> 56	> 1101	1 cada 20 hombres o 400 m ²			1 cada 15 mujeres o 300 m ²	

Figura 6. Fuente: Sistema Costarricense De Información Jurídica

Como se puede ver en la figura número 5, la cantidad de inodoros del gimnasio exclusive es adecuada para la cantidad de personas que ingresan. El problema es a las 18 horas p.m. cuando el gimnasio se satura, de acuerdo con el Sistema Jurídico de Costa Rica es recomendable agregar un inodoro más en cada baño hoy para eliminar el problema de tiempos de espera

Tabla 15. Análisis de cantidad de personas en espera

Se realizaron 20 observaciones en las horas de más alta demanda, los datos recopilados se encuentran la siguiente tabla.

Horas alta demanda	Mujeres	Hombres	cantidad de inodoros por baño	Cantidad personas por (hora)	Cantidad de personas en espera
7 AM	7	8	2	15	3
9 AM	5	6	2	11	2
3 PM	5	9	2	14	4
6 PM	8	10	2	18	4
				Total	13
Número de observaciones realizadas para determinar la cantidad de personas en espera.					20

Fuente: Elaboración propia

6. Pasillos

La disposición actual no tiene demarcado cuales son los pasillos , por lo que se realiza la medición de los espacios por donde usualmente los clientes transitan , en la tabla 16 se encuentran las dimensiones de las áreas medidas:

Tabla 16. Dimensiones de pasillos

Pasillos	Tamaño (m)	Área (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
Área de cardio	3.10x0.50	1.55	1	1.55
Área de pesas	2.10x0.50	1.05	5	5.25
Áreas varias	3.00x1.50	4.5	1	1
Recepción	1.00x0.65	0.65	1	0.65
Bodega	0.30x0.35	0.10	1	0.10
Total				12.05m ²

Fuente: Elaboración propia

7. Bodega

La bodega se encuentra en malas condiciones, hoy contiene muchas cosas que dejaron de ser funcionales para realizar las rutinas y están en mal estado, hay muchas cosas que podrían venderse o eliminarse.

Figura 7 Fotografía Bodega

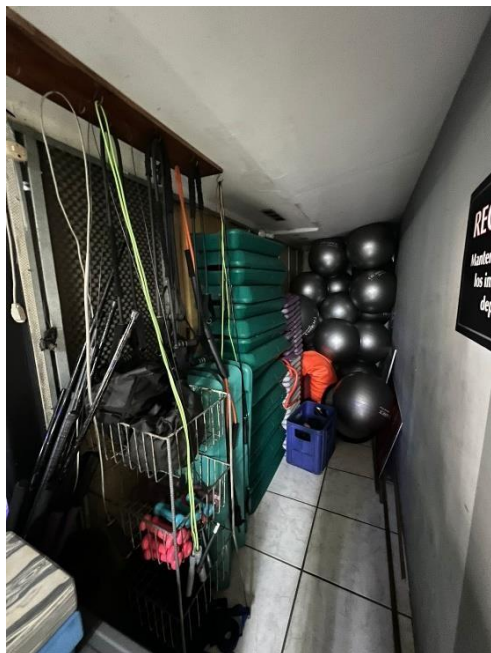


Tabla 17. Dimensiones de la Bodega

Maquina	Tamaño (m)	Área (m ²)	cantidad	Área total (m ²)
Trampolines	0.50x0.50	0.25	20	5
Bolas	0.60x0.60	0.36	15	5.4
Rack	0.30x0.50	0.15	25	3.75
Total				14.15m ²

Fuente: Elaboración propia

8. Oficina de mediciones

Es un cuarto pequeño de 10 metros cuadrados, únicamente para realizar las mediciones.

El cuarto contiene una balanza y equipos para realizar las mediciones, es un poco pequeño para ser un cuarto de mediciones y resulta incómodo para los clientes.

Tabla 18. Dimensiones de la Oficina

Nombre	Tamaño (m)	Área (m ²)	cantidad	Área total (m ²)
Balanza	1.50x0.50	0.75	1	0.75
Escritorio	1.10x1.00	1.1	1	1.1
Fregadero	0.50x0.50	0.25	1	0.25
Total				2.1m ²

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Imagen Cuarto de mediciones



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de resumir de manera grafica las áreas identificadas a continuación se muestra en la figura 9 el croquis del gimnasio.

Figura 9. Croquis Xclusive Gym

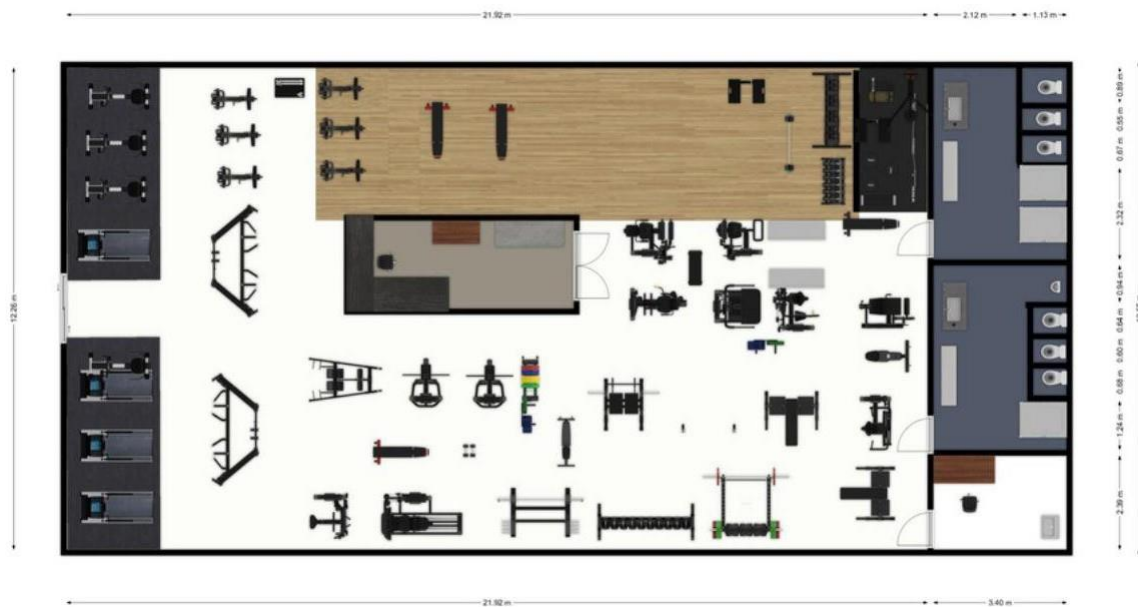
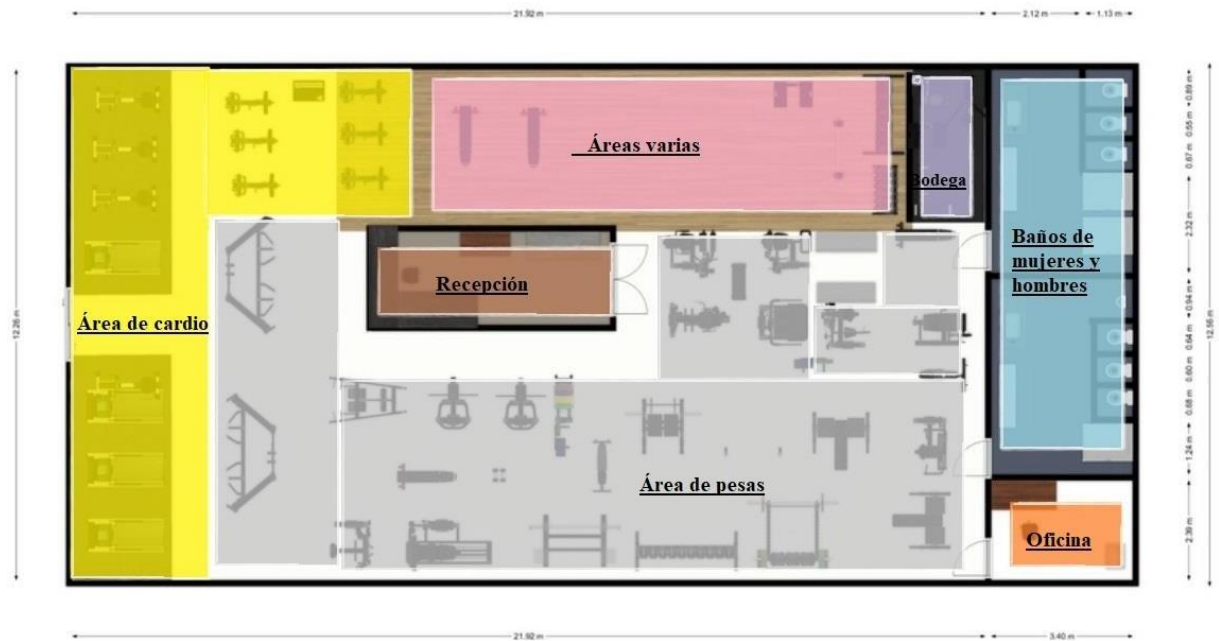


Figura 10. Croquis Áreas

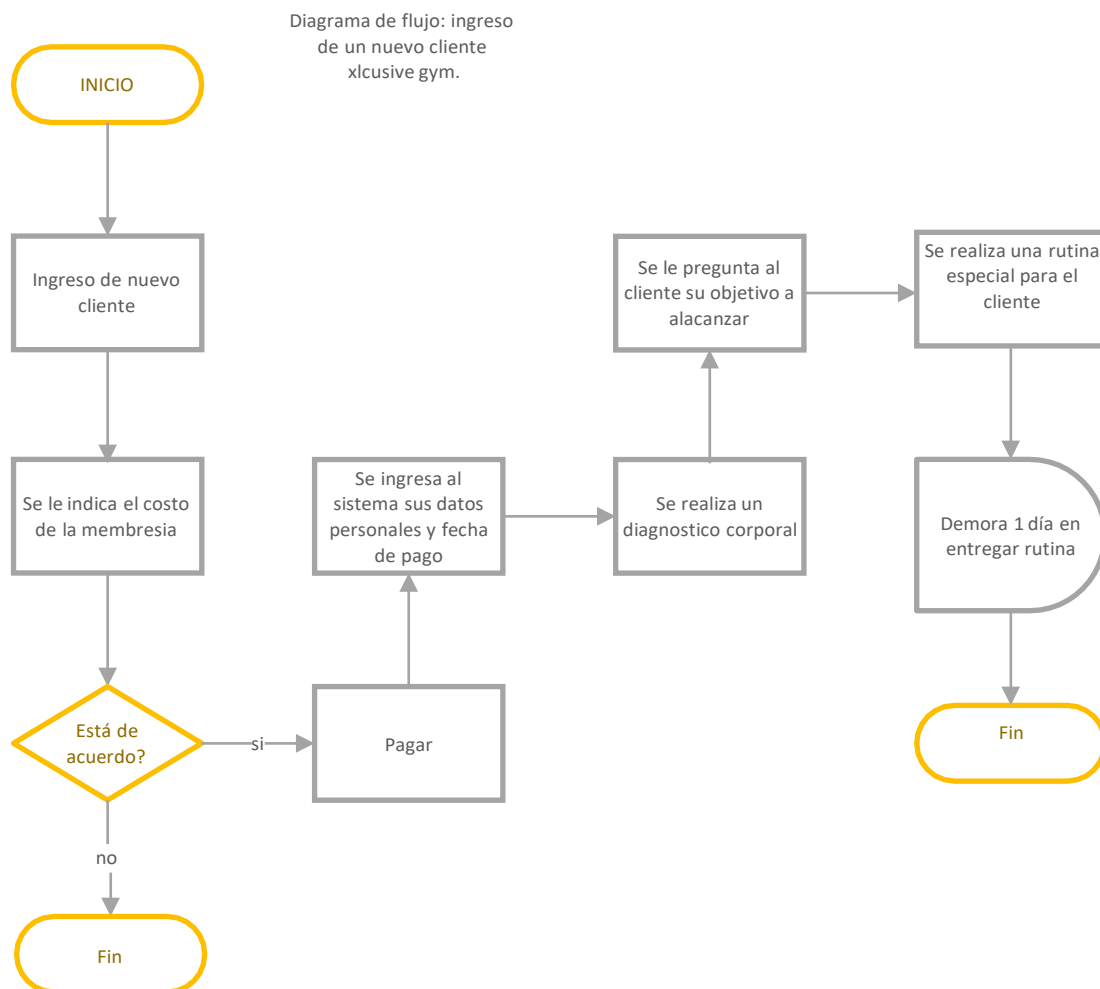


4.2 Diagrama de flujo de los servicios más frecuentes

Servicio más frecuente ingreso de nuevo cliente.

Se inicia el proceso indicando el costo de la mensualidad al nuevo cliente, si está de acuerdo procede a cancelar el monto en efectivo, tarjeta o sinpe móvil.

Se ingresan los datos personales a un programa que registra fechas de pago y se le indica la próxima fecha de pago, se realiza un diagnóstico corporal tomando en cuenta su edad, peso corporal, grasa corporal y se pregunta al nuevo cliente cuál es su objetivo por alcanzar, dependiendo de la respuesta del cliente se le realiza su rutina y existe una demora de un día en entregarle al cliente su rutina.



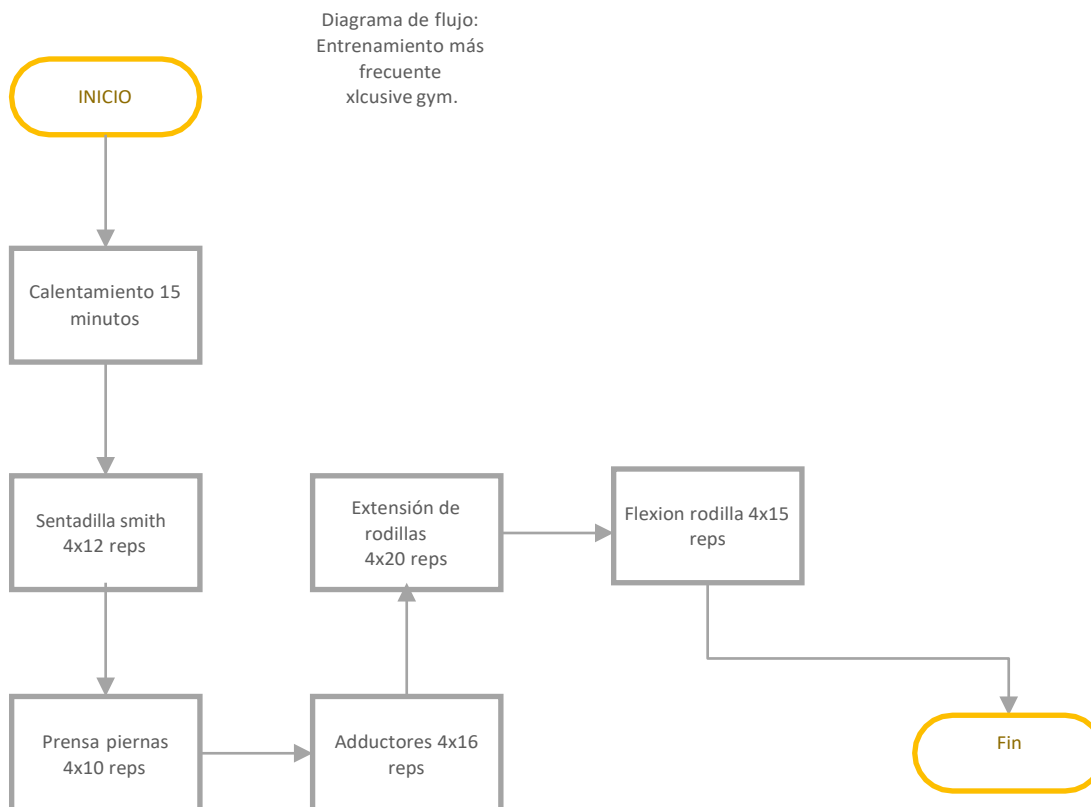
Fuente: Elaboracion propia.

4.3 Diagrama de flujo de la rutina más frecuente

El diagrama comienza con un proceso de calentamiento, estiramientos para activar el cuerpo. El número 4 significa el número de veces que se repite la ronda y el número de repeticiones por ronda.

El diagrama de flujo tiene una duración de hora con 20 minutos, si no hay cola en el área de cardio se realiza en ese lapso. Se realiza un recorrido principalmente por el área de pesas, en el área de pesas comenzando por la máquina de sentadilla Smith durando un aproximado de 10 minutos por ejercicio.

Figura 9. Diagrama de flujo rutina más frecuente



Fuente Elaboración propia

4.4 Diagrama de recorrido del entrenamiento más frecuente

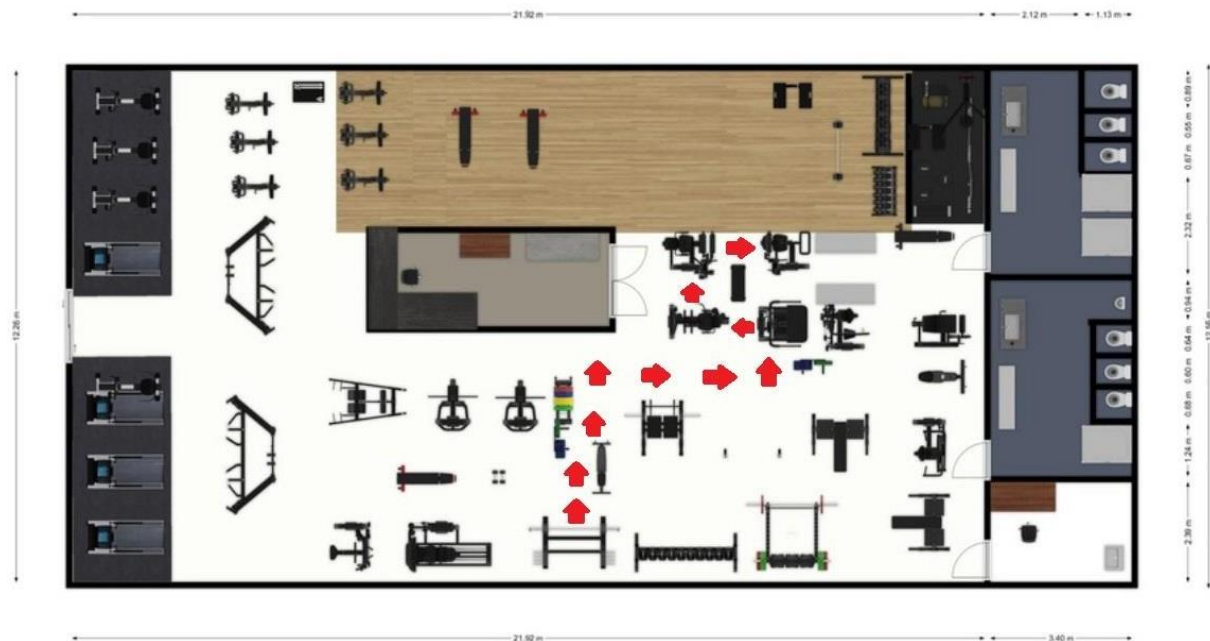
Entrenamiento básico de pierna y su respectivo diagrama de recorrido, los entrenadores aconsejan calentar 15 minutos antes de realizar la rutina para evitar lesiones musculares y tener mejores resultados.

Se dirigen al área de pesas para comenzar con la máquina de sentadilla Smith en la cual se hacen cuatro series de 15 repeticiones, para continuar con la máquina prensa de piernas y repetir un circuito de 20 repeticiones por pierna, cuatro veces.

Justo al frente se encuentra la máquina de extensión de rodilla y la máquina de abductores, en esa se realiza un circuito de 5 minutos turnando hoy cada máquina. Y se finaliza en áreas varias haciendo estiramientos para evitar una lesión muscular.

El entrenamiento dura aproximadamente 1h, dependiendo de los descansos de cada cliente.

Figura 11 Diagrama de recorrido del entrenamiento frecuente



Fuente: Elaboración propia

4.5 Diagrama de relación de actividades

Según (Tompkins, 1996):

El diagrama de relación de actividades nos muestra las áreas y su relación entre cada de ellas debido a los flujos.

La manera de aplicarlo es de la siguiente:

1. Enlistar todas las áreas que desea investigar

2. Determinar con criterio propio la importancia de su cercanía y la razón para que estén juntos.
3. Rellenar el diagrama de relación de actividades

Como parte del análisis acerca de la relación entre las áreas que conforman la línea de entrenamiento, así como la cercanía existente entre ellas se ha realizado un diagrama de relación de actividades. En la siguiente figura se describe la razón de la proximidad de estas áreas.

Figura 12. Diagrama de actividades

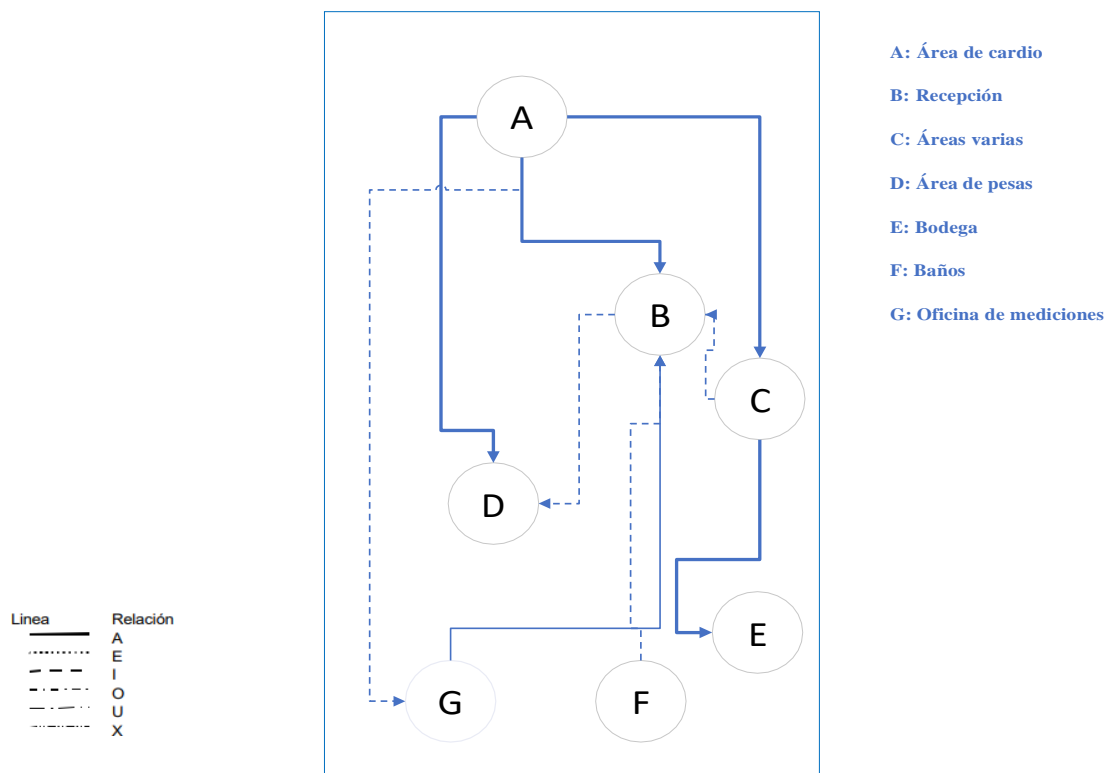
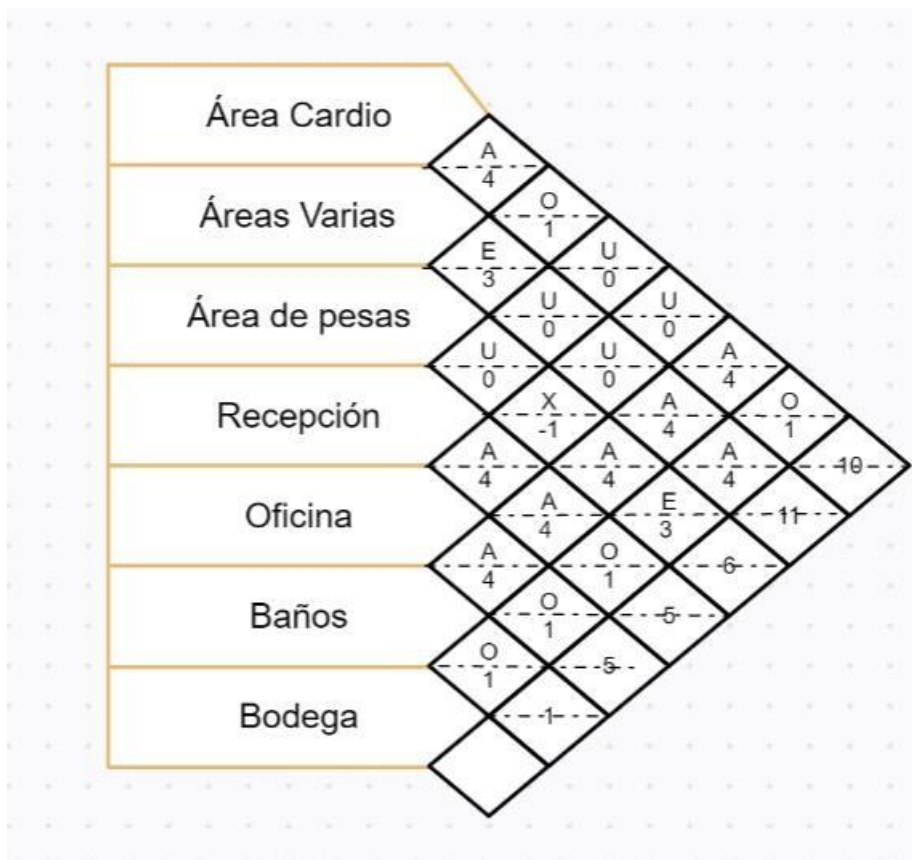


Figura 13. Diagrama de relación de actividades



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 8, para el código de implementación del diagrama de relaciones, se llena el diagrama anterior, luego de lo cual se le asigna un número de motivo que indica el motivo del enfoque.

Tabla 19. Motivos de cercanía entre las áreas

Número	Motivo	Justificación
1	Área de cardio con áreas varias	Secuencia del ejercicio
2	Área de pesas con área de cardio	Al principio y al final de una rutina de
3	Área de pesas con áreas varias	Se pueden utilizar esos espacios cuando el gimnasio está muy lleno
4	Recepción con la oficina	Deberían de estar más cerca para que los clientes se sientan cómodos
5	Baños con área de cardio	Para evitar cualquier malestar o accidente
6	Bodega con áreas varias	En la bodega se encuentra todo lo necesario para utilizar en áreas varias

Fuente: Elaboración propia

4.6 Factores que afectan la ejecución del servicio.

En el recorrido del entrenamiento más frecuente hay 2 máquinas que son muy solicitadas por sus clientes y son las que están más saturadas en las horas pico del gimnasio.

El recorrido se puede mejorar al acomodar las máquinas correctamente en cada una de sus áreas, hoy para tener más cercanía y seguir el flujo del entrenamiento.

4.7 Mantenimiento del equipo del gimnasio

El manual de mantenimiento es un documento indispensable para cualquier tipo y tamaño de industria, disponer de un manual es importante porque facilita una acción planificada y eficiente del mantenimiento.

La empresa gimnasio exclusive no tiene establecido un plan de mantenimiento, los encargados de mantenimiento les agregan aceite a las máquinas y revisan sus cuerdas para verificar que no estén desgastadas cada mes y si alguna máquina presenta fallas se repara el mismo día o máximo 24 horas de espera para arreglar la maquina en su totalidad, por lo que se realiza un mantenimiento correctivo y se carece de un plan que permita prevenir reparaciones mayores

Es importante planificar un plan de mantenimiento, por estas razones:

1. Vida útil más larga: programa en tareas de mantenimiento y revisiones para que sus activos lleguen al final de su ciclo de vida y las garantías estén siempre actualizadas
2. Mínimo mantenimiento: tener una idea más clara de las operaciones le ayudará a reducir considerablemente los costes de mantenimiento

3. Reducción de tiempo de inactividad imprevisto: al determinar lo que hay que arreglar con antelación, evitará las interrupciones y reducirá el tiempo en actividad tiempo de inactividad.

La siguiente tabla se realizó para medir la cantidad de fallos que tienen las máquinas en el mes de noviembre.

Se realizó en un tiempo de un mes para realizar 30 observaciones.

Tabla 20. Cantidad de fallos

Máquinas	Periodo de fallo en días	Cantidad de fallos
Cinta de correr	30	1
Elípticas	30	0
Step up	30	0
Bicicletas	30	2
Polea cruzada	30	2
Polea cruzada	30	1
Jalón Abierto	30	1
Glúteos máquina	30	2
Sentadilla Smith	30	0
Extensión Rodilla	30	1
Hiptrust	30	1
Soleo	30	0
Sentadilla libre	30	0
Rack dominadas	30	0
Press plano	30	0
Press inclinado	30	0
Prensa Piernas	30	0
Bancas	30	0
Rack para guardar discos	30	0

Total Fallos:	10
---------------	----

Fuente: Elaboración propia

En mes se presentaron 10 fallos de maquinas, se contempla un probelma en las maquinas de polea cruzada, la maquina de gluteo y las bicicletas.

4.8 Descripción del tipo de mantenimiento actual que se le da a los equipos

Limpieza: Elimine la suciedad o marcas de objetos, de colchonetas, asientos, bancos, tablas de cardio y sujetadores. Los clientes suelen realizar este procedimiento con una toalla limpia y un desinfectante a base de agua que les proporciona el gimnasio y está al alcance de todos. Se recomiendan carteles con avisos en todos los aspectos de la instalación que aconsejen a los miembros del gimnasio para que completen esta tarea de manera obligatoria.

Distribuya desinfectantes y toallas en las áreas designadas para la limpieza de equipos. Una instalación limpia previene la propagación de virus y enfermedades infecciosas.

Lubricación: En el gimnasio, se encontró que las partes móviles de las máquinas deben lubricarse al menos una vez al mes. Las máquinas cardiovasculares suelen ser auto lubricantes, por lo que se recomienda prestar atención a la cantidad correcta de lubricante en cada máquina.

Se recomienda la lubricación manual de las piezas móviles para las máquinas de resistencia.

Utilice los manuales y productos recomendados por el fabricante.

Revisión periódica del equipo: Realice comprobaciones visuales semanales de componentes dañados o ajustados, cables sueltos o deshilachados, e inspeccione las piezas definidas por el

usuario para comprobar que estén en buen estado y sin grietas. Si existe alguna causa de peligro para el cliente, reemplace o solucione el problema de inmediato

Al ser un gimnasio tan pequeño, se concluye que es de suma importancia tener todas las maquinas en funcionamiento y sustituir los equipos que no están en uso por otros que impliquen un alto uso o demanda por los usuarios.

4.9 Encuesta realizada para determinar la satisfacción de los clientes

El siguiente cuestionario está dirigido a identificar la opinión del cliente sobre la distribución del Gym Xclusive, esta información no será utilizada para otro fin que no sea la investigación, seremos que fuera a responder las siguientes interrogantes con total sinceridad.

Tabla 21. Calificación para las preguntas de la encuesta.

La calificación con puntuación cinco significa una buena respuesta y los números descendentes van disminuyendo de forma negativa su respuesta.

Sumamente satisfecho	5
Muy satisfecho	4
Satisfecho	3
Poco satisfecho	2
Nada satisfecho	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Preguntas de la encuesta

Preguntas	5	4	3	2	1
1.El gimnasio cuenta con la cantidad adecuada de máquinas					
2.Los casilleros son amplios para sus pertenencias					
3.El gimnasio cuenta con una infraestructura adecuada					
4.Los servicios higiénicos y duchas son apropiados para el uso					
5.El gimnasio cuenta con la ventilación adecuada					

Fuente: Elaboración propia

4.9 Diagrama resultados de la encuesta

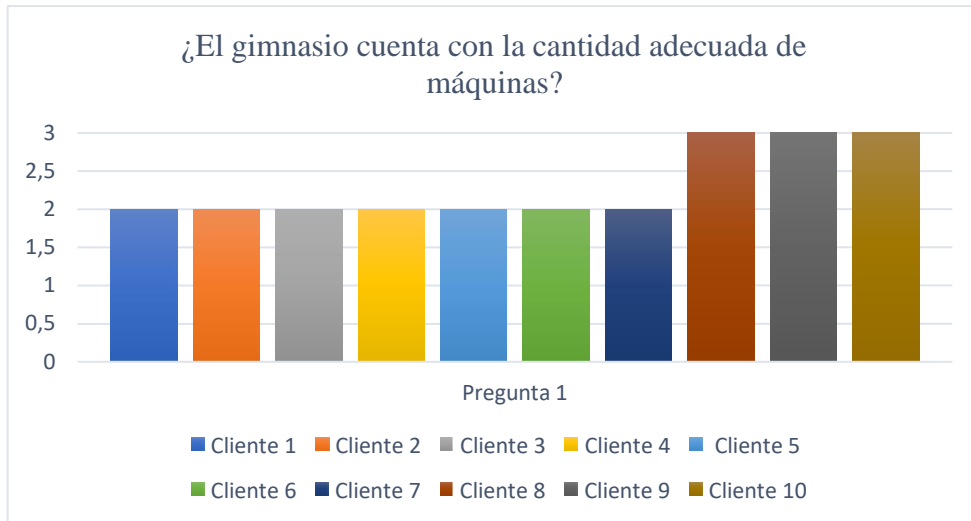
Se realizó una reunión con los encargados del gimnasio para escoger cada una de las preguntas de la encuesta y que todos dieran su opinión sobre la principal problemática de la distribución del gimnasio.

Para realizar la siguiente encuesta se creó un enlace de Google y de forma anónima 10 clientes expresaron sus respuestas.

A continuación, se presentarán los resultados de cada pregunta:

Pregunta 1

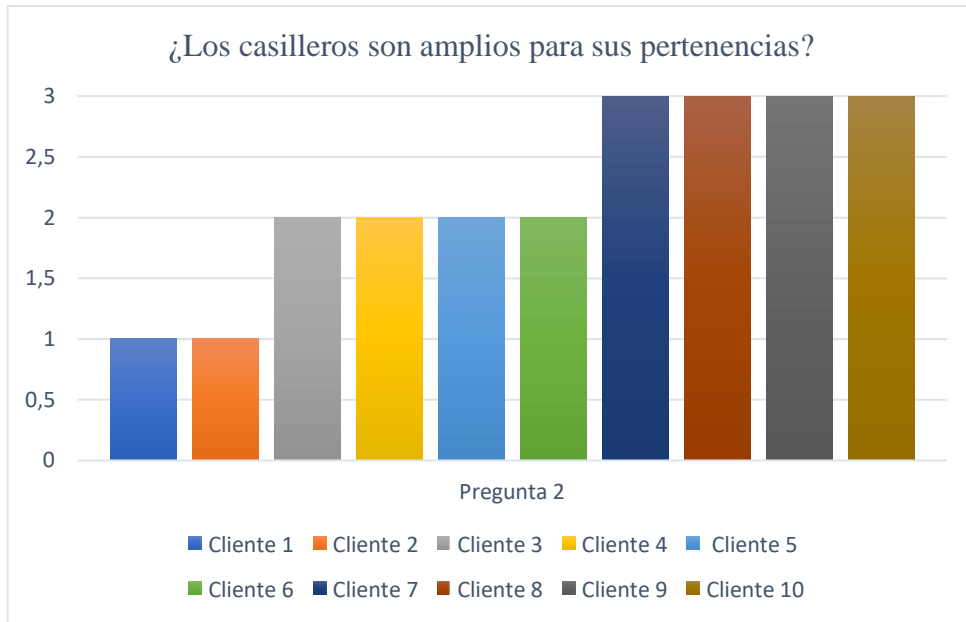
Gráfico 1. ¿El gimnasio cuenta con la cantidad adecuada de máquinas?



En la primera pregunta la mayoría de los clientes contestaron con un 2 y 3, en la tabla de calificaciones son respuestas muy bajas eso quiere decir que el gimnasio no cuenta con la cantidad de máquinas adecuadas.

Pregunta 2.

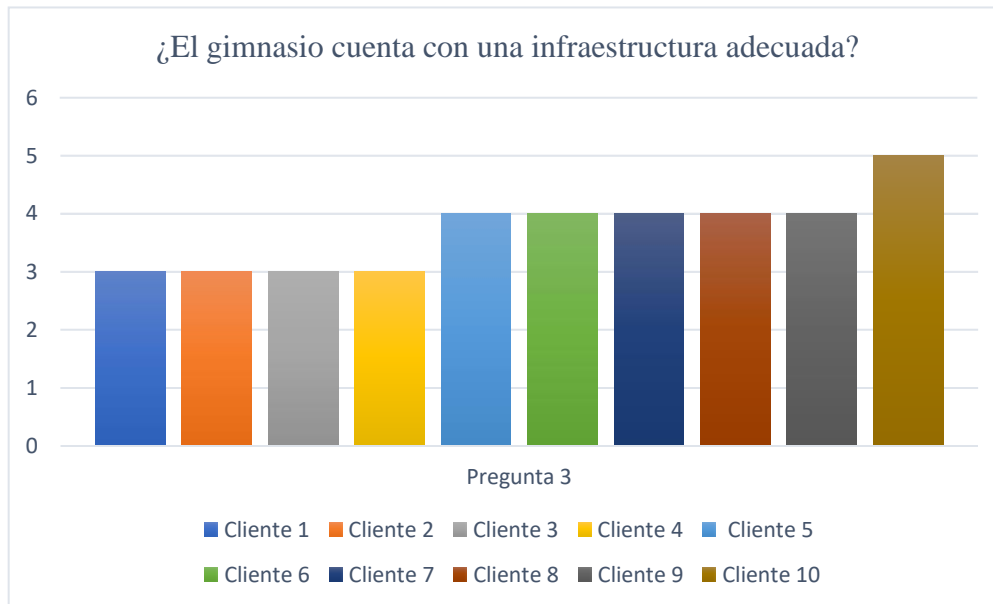
Gráfico 2 ¿Los casilleros son amplios para sus pertenencias?



Los clientes calificaron mal la pregunta sobre los casilleros, la mayoría calificó entre 1-3 y en la escala de calificación 1 es muy bajo y 3 no muy bueno.

Pregunta 3.

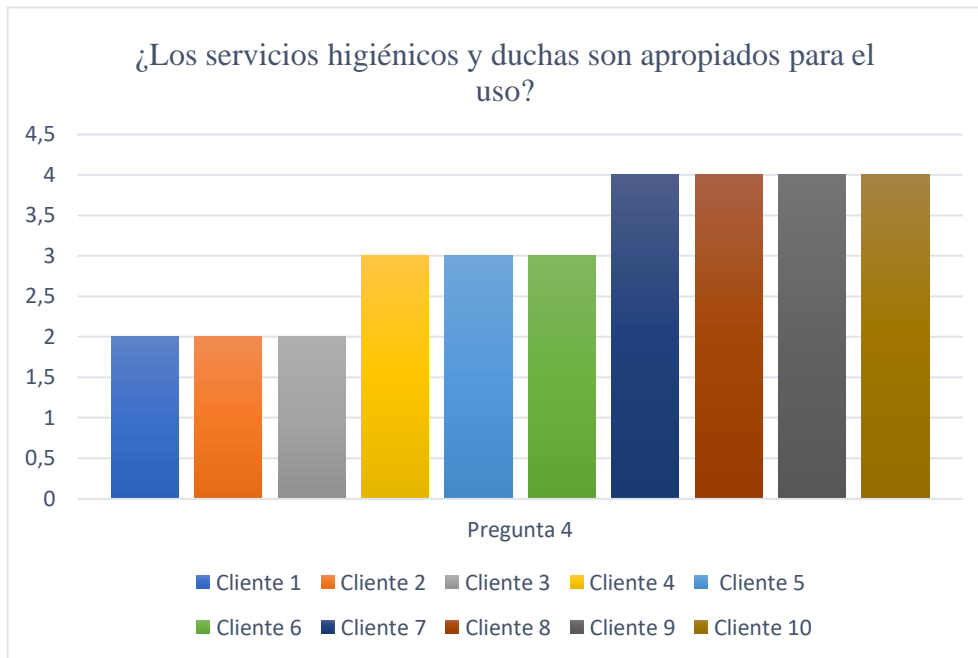
Gráfico 3 ¿El gimnasio cuenta con una infraestructura adecuada?



El tema de la infraestructura no es un problema tan grave para los clientes ya que calificaron de 3-5 eso indica que hay una probabilidad de que no se tengan que hacer muchos cambios en la infraestructura.

Pregunta 4.

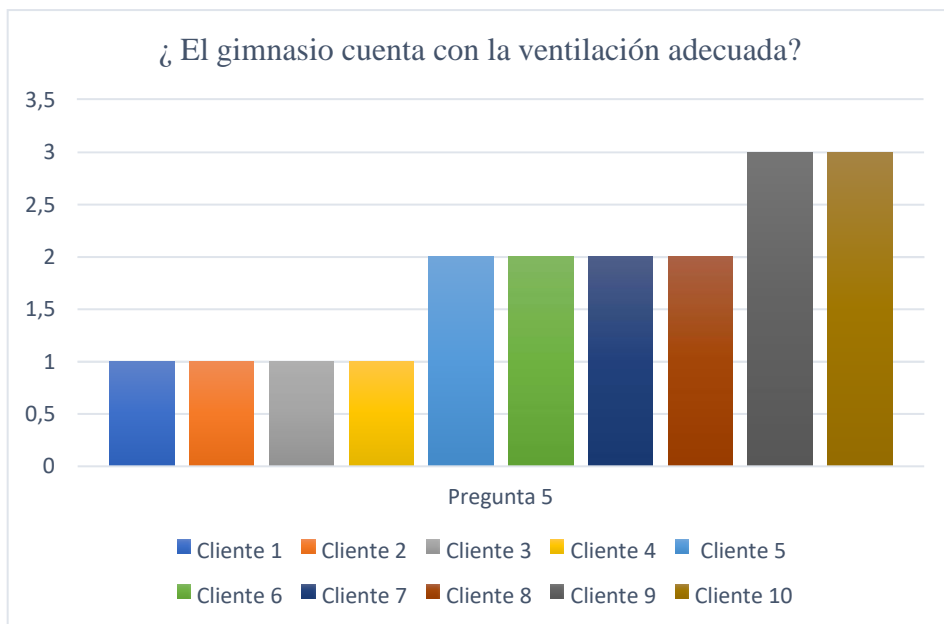
Gráfico 4 ¿Los servicios higiénicos y duchas son apropiados para el uso?



En la parte de sugerencias las clientas indicaron que en hora pico la cantidad de inodoros no son suficientes para el baño de mujeres y de agregarse un inodoro mejoraría muchísimo el problema de esperas.

Pregunta 5.

Gráfico 5 ¿ El gimnasio cuenta con la ventilación adecuada?



Clientes del gimnasio nos indican que hace mucho calor por las mañanas y cuando hay más personas el calor es aún más insoportable, se recomienda agregar nuevos ventiladores o bien un aire acondicionado.

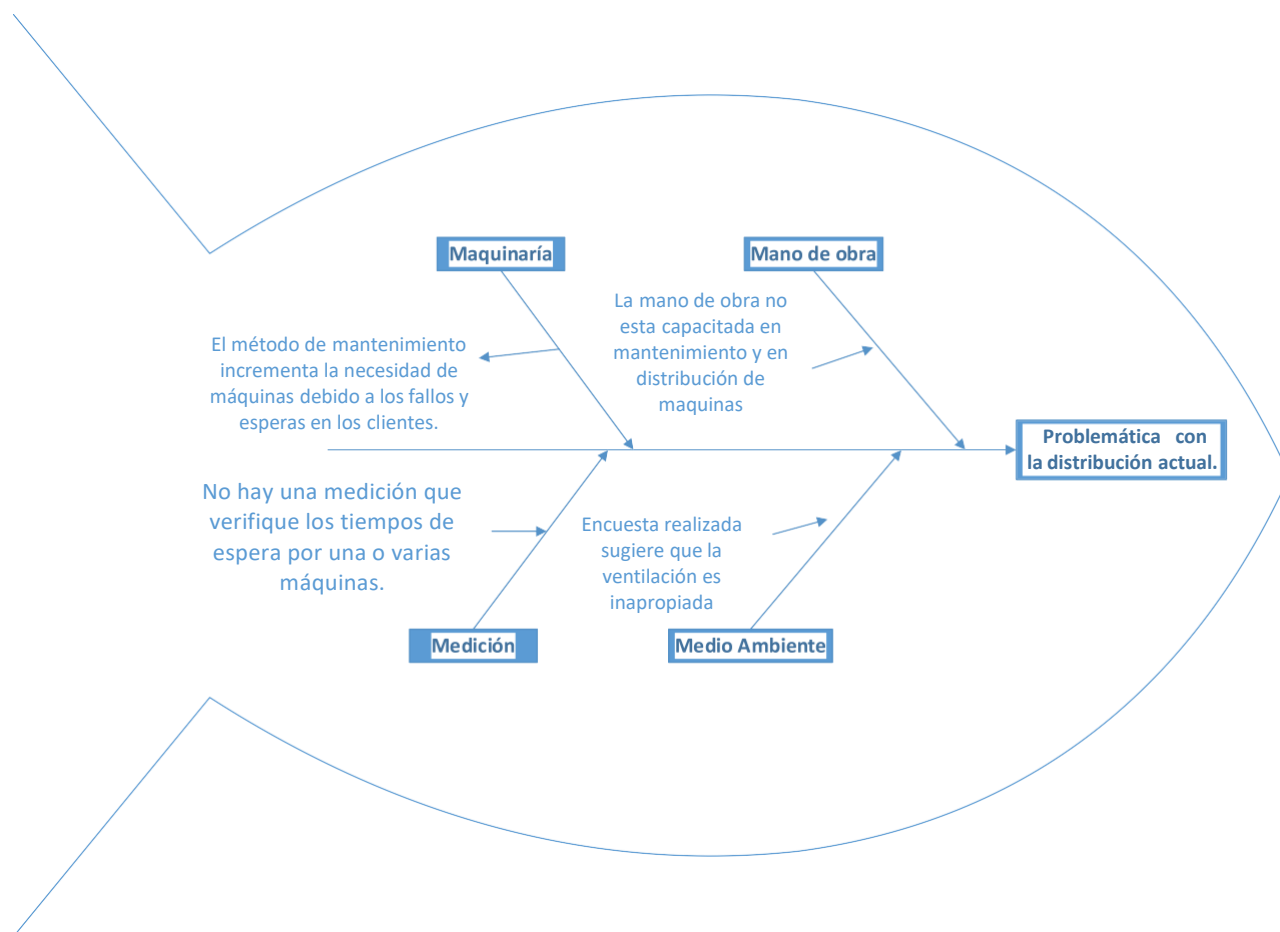
Después de analizar los datos recopilados, nos podemos dar cuenta que según las respuestas de los clientes para la pregunta número uno la mayoría de los clientes se sienten poco satisfechos con la cantidad de máquinas. En la siguiente pregunta los clientes hacen ver que no se sienten cómodos con el tamaño de los casilleros del gimnasio.

La pregunta número 3 hacía referencia a la infraestructura del gimnasio y la mayoría de los clientes votaron por estar satisfechos con la infraestructura. En la pregunta 4 se le preguntó al cliente si la cantidad de baños era correcta y el resultado fue variado ya que hay algunos que se sienten satisfechos y hay otros que se sienten muy poco satisfechos y sugirieron añadir un inodoro más en cada baño y agregar ciertas máquinas que son de bastante uso.

Y en la última pregunta que fue la peor calificada se le hizo la pregunta al cliente si la ventilación del gimnasio era la adecuada, la mayoría califico con 1 y eso nos lleva a concluir que se necesita más ventilación en el gimnasio.

4.10 Análisis de causa raíz

Diagrama de Ishikawa problemática con la distribución actual del gimnasio Xclusive Gym.



Fuente: Elaboración propia

El problema principal del diagrama Ishikawa es la problemática con la distribución actual del gimnasio Xclusive Gym, debido a varias sugerencias de los clientes se decidió tomar cartas en el asunto y mejorar su distribución, pero para eso antes tenemos que analizar todas las problemáticas que tiene el espacio utilizado

Maquinaria: El mantenimiento que se le da las máquinas no es el adecuado y debido a eso incrementa la necesidad de ellas y por culpa de eso se generan fallas por mes en 4 máquinas y es necesario darles un mantenimiento adecuado o sustituir las, para no generar esperas en las rutinas de los clientes.

Mano de obra: No están capacitados a los 3 empleados para dar mantenimiento y distribuir de orden lógica la planta.

Medición: No existe una medición que compruebe los tiempos de espera por una o varias máquinas.

Medio ambiente: en la encuesta realizada la mayor parte de los clientes 10 clientes comentaron cierta molestia con la ventilación del gimnasio.

Es importante capacitar a todo el personal y establecer un plan de mantenimiento para disminuir los problemas encontrados en el diagrama de causa-raíz.

En conclusión, después de analizar el diagrama Ishikawa es recomendable cumplir con el seguimiento del mantenimiento a cada una de las máquinas del gimnasio Xclusive Gym, agregar más equipos de ventilación para lograr satisfacer al cliente. También es necesario agregar más máquinas para disminuir los tiempos de espera.

V DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.

5.1 Layout propuesto para la distribución de planta

En la siguiente figura se elaboró un croquis replanteado con las necesidades que sugieren de los clientes.

Lo primero que podemos ver en la siguiente imagen fue que se agregaron las máquinas que tenían un uso más frecuente y a la hora pico se saturaban como a continuación se especifican las nuevas máquinas instaladas:

El criterio para implementar más máquinas en un gimnasio por la alta demanda dependerá de varios factores, tales como:

- Espacio disponible: Antes de agregar nuevas máquinas, es necesario asegurarse de que haya suficiente espacio para colocarlas de manera adecuada y sin congestionar el gimnasio.
- Presupuesto: La compra de nuevas máquinas puede ser costosa, por lo que es importante evaluar si el presupuesto del gimnasio permite la adquisición de nuevas máquinas y si el retorno de inversión es rentable.
- Demanda específica: Es importante tener en cuenta qué tipos de máquinas están siendo más utilizadas y cuáles son las necesidades específicas de los clientes. Agregar máquinas que no son populares o no satisfacen las necesidades de los clientes no sería una buena inversión.

- Equilibrio en la distribución: Agregar nuevas máquinas debe considerarse cuidadosamente para no desequilibrar la distribución en el gimnasio. Es importante distribuir las máquinas de manera equilibrada y eficiente para asegurarse de que los clientes puedan acceder a ellas de manera cómoda y segura.
- Mantenimiento: A medida que se agregan nuevas máquinas, también se incrementa la necesidad de un mantenimiento adecuado para garantizar su buen funcionamiento. Es importante evaluar si el personal encargado del mantenimiento puede manejar la adición de nuevas máquinas o si se necesitará contratar personal adicional para el mantenimiento.

Tabla 23. Comparación de maquinas nuevas con maquinas de la distribucion propuesta

Nombre maquina	Cantidad de máquinas implementadas	Cantidad de máquinas actuales
Sentadilla libre	2	1
Cintas de correr	2	4
Barra olimpica	2	2
Discos	6	10
Hip thrust respaldar	1	0

5.2 Diagrama relación de actividades propuesto

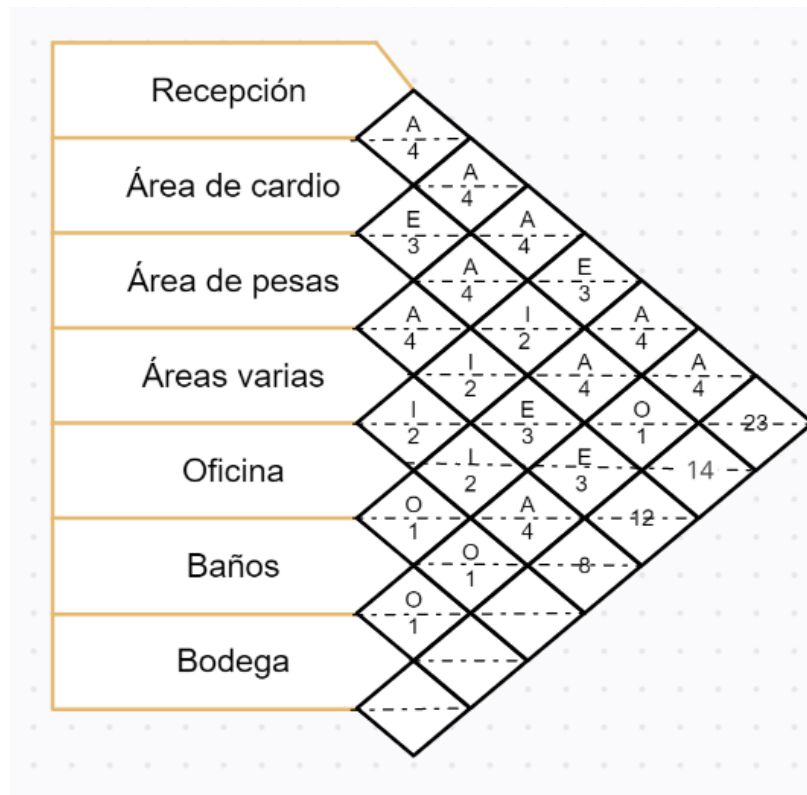


Figura 14 Diagrama relación de actividades propuesto

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se encuentran los motivos:

Tabla 24 Motivos de cercanía entre las áreas diagrama relaciones propuesto

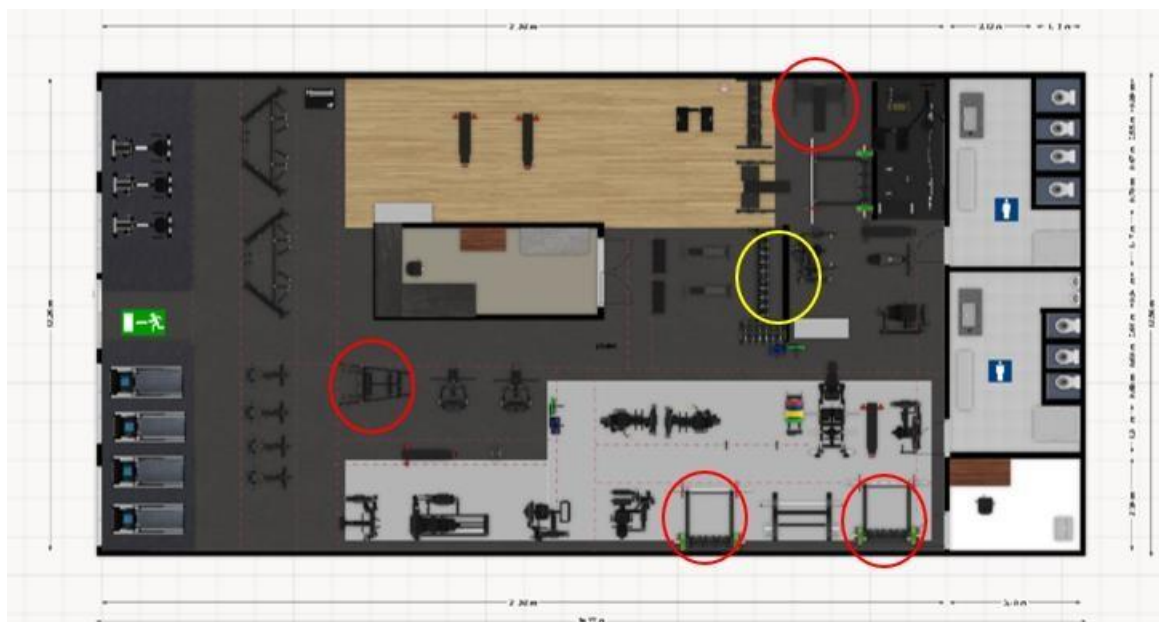
Número	Motivo	Justificación
1	Área de recepción con respecto a todas las áreas	El área de recepciones es el área principal que conecta con todas las áreas y es indispensable.
2	Área de cardio y área de pesas	El área de cardio y el área de pesas son áreas consecutivas
3	Área de pesas y las áreas varias	Áreas varias es de suma importancia que esté cerca de la bodega, porque en la bodega se encuentran todos los materiales para realizar sus rutinas.
4	Áreas varias con Bodega	Áreas varias es de suma importancia que esté cerca de la bodega, porque en la bodega se encuentran todos los materiales para realizar sus rutinas.
5	Recepción con oficina	Por problemas de infraestructura no se puede acercar el área de recepción y el área de oficina, pero es de suma importancia que estén cerca

Fuente: Elaboración propia

En la propuesta mejora se realizaron varios cambios entre ellos:

1. Las líneas rojas que se pueden ver en la imagen son los pasillos señalados, ya que en la distribución anterior no existían y tampoco estaban señalados.
2. En círculos rojos se encuentran señaladas las nuevas máquinas implementadas.
3. Se implementó una nueva pared señalada con un círculo amarillo, para realizar una división de áreas, decisión del gimnasio.
4. Se agregó al croquis una sugerencia de agregar un nuevo inodoro en el baño de mujeres y un nuevo original en el baño de hombres.
5. Se instalaron las señales de emergencia.
6. Se agregó un piso más resistente para gimnasios en toda el área de pesas.
7. El área de bodega fue completamente limpiada y ordenada.

Figura 15. Croquis Xclusive Gym Mejorado



Con respecto a detalles más pequeños como la decoración se instalaron 3 espejos.

5.3 Mantenimiento

A continuación, se detalla el plan de mantenimiento sugerido para el gimnasio Xclusive, de los cuales se puede notar que en cada máquina (en días) se tiene que realizar su mantenimiento preventivo, para alcanzar el porcentaje de cumplimiento y prevenir fallas.

Tabla 25. Planificación De Mantenimiento Para El Gimnasio Xclusive Gym

Maquina	Actividad de mantenimiento	Tipo	Frecuencia	Cantidad de máquinas	Cantidad de máquinas que se realizó el mantenimiento en días	Porcentaje de cumplimiento	Responsable
Spinning	Engrasar La Cadena De Las Bicicletas	Preventivo	Bimensual	10	7	70%	
Caminadoras	Lubricar Y Ajustar Tornillos	Preventivo	Bimensual	5	4	80%	
Poleas	Sustitución De Cuerdas Desgastadas Y Lubricación	Preventivo	Bimensual	2	2	100%	
¿?Elípticas	Lubricar Y Ajustar Tornillos	Preventivo	Bimensual	2	2	100%	
Jalón abierto	Lubricación	Preventivo	Bimensual	2	2	100%	
Hip thrust	Lubricación	Preventivo	Bimensual	1	1	100%	
Smith machine	Ajustes de tornillería	Preventivo	Bimensual	1	1	100%	
Extensión rodilla	Ajuste de placas y revisión de cuerdas	Preventivo	Bimensual	1	1	100%	

Prensa piernas	Revisión placas de peso y ajuste	Prev entiv o	Bime nsual	1	1	100%	
-------------------	-------------------------------------	--------------------	---------------	---	---	-------------	--

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Planificación de mantenimiento

Un plan de mantenimiento preventivo en un gimnasio tiene como objetivo asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos, prolongar su vida útil y mejorar la seguridad de los usuarios.

A continuación, se presentan los pasos para desarrollar un plan de mantenimiento preventivo en un gimnasio:

Identificación de las máquinas y equipos: Se debe identificar todas las máquinas y equipos del gimnasio, así como sus especificaciones técnicas y manuales de operación y mantenimiento.

Establecimiento de frecuencias de mantenimiento: Se debe establecer la frecuencia de mantenimiento para cada máquina o equipo, teniendo en cuenta su uso y las recomendaciones del fabricante.

Desarrollo de un programa de inspección: Se debe desarrollar un programa de inspección para revisar el estado de las máquinas y equipos, identificar posibles fallas y realizar las reparaciones necesarias.

Programación de mantenimiento preventivo: Se debe programar el mantenimiento preventivo en un calendario, estableciendo fechas y tiempos para la realización de cada tarea.

Registro y seguimiento del mantenimiento: Se debe llevar un registro detallado de las actividades de mantenimiento realizadas en cada máquina o equipo, incluyendo la fecha, el tipo de mantenimiento, las piezas reemplazadas y las observaciones sobre su estado. Además, se debe hacer un seguimiento del cumplimiento del plan de mantenimiento.

Capacitación del personal: Es importante que el personal encargado de realizar el mantenimiento preventivo reciba capacitación adecuada sobre el uso y mantenimiento de las máquinas y equipos, así como sobre los procedimientos de seguridad.

En resumen, un plan de mantenimiento preventivo en un gimnasio es esencial para garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos, prolongar su vida útil y mejorar la seguridad de los usuarios. Para desarrollarlo se deben identificar las máquinas y equipos, establecer las frecuencias de mantenimiento, desarrollar un programa de inspección, programar el mantenimiento preventivo, llevar un registro y seguimiento del mantenimiento y capacitar al personal.

5.5 Costo de implementar el nuevo diseño a la planta del gimnasio Xclusive.

El costo de implementaciones es un factor importante a considerar cuando se desea realizar mejoras en un gimnasio. En el caso presentado, se ha realizado una lista de los materiales necesarios y se ha calculado el costo de cada uno de ellos, incluyendo el costo de la mano de obra necesaria para realizar las mejoras.

En este caso, el costo total de implementación asciende a ₡4.220.000. Es importante considerar que este costo es una inversión a largo plazo para la empresa, ya que se espera que estas mejoras aumenten la satisfacción de los clientes y, por ende, las ventas de membresías.

Sin embargo, para recuperar el dinero invertido, la empresa ha tomado la decisión de aumentar la matrícula en 2000 colones. Al analizar los cálculos, se ha estimado que el tiempo aproximado de recuperación es de cuatro meses. Es decir, se espera que después de cuatro meses de implementar las mejoras y aumentar la matrícula, la empresa comience a ver un retorno de la inversión realizada.

Es importante que la empresa realice un seguimiento y análisis constante de los resultados para verificar si se están cumpliendo las expectativas y si es necesario realizar ajustes en el plan de implementación. Además, es importante considerar que no siempre se recupera el costo total de implementación en un corto plazo y que, en algunos casos, se trata de una inversión a largo plazo para mejorar la calidad del servicio y la satisfacción de los clientes.

Tabla 26. Costo de implementaciones

Materiales	Costo de materiales y mano de obra
Piso	¢2.700.000.00
Pared	¢150.000.00
Pared	¢245.000.00
Espejo	¢95.000.00
Espejo	¢65.000.00
Pintura	¢50.000.00
Decoración	¢90.000.00
Máq. Sentadilla libre	¢280.000.00
Barra Olímpica	¢100.000.00
Discos	¢225.000.00
Hip Thrust	¢220.000.00
Ventiladores	¢150.000.00
Costo Total de Implementación	¢4.220.000

Para recuperar el dinero invertido la empresa tomo la decisión de un aumento de matrícula de 2000 colones, analizando los cálculos el tiempo aproximado de recuperación es de cuatro meses.

A decisión de invertir en la remodelación del gimnasio implica un costo significativo, y es importante que la empresa tenga en cuenta cómo recuperar ese dinero para mantener su estabilidad financiera. En este caso, se tomó la decisión de aumentar la matrícula en 2000 colones para ayudar a recuperar el costo de la implementación de las nuevas máquinas, pisos, paredes, espejos, entre otros materiales.

Es importante destacar que cualquier aumento en los precios puede tener un impacto en la cantidad de clientes que el gimnasio atrae y retiene. Por lo tanto, se debe tener en cuenta que los precios deben ser justos y competitivos en comparación con otros gimnasios en el área.

Al analizar los cálculos y proyecciones de ingresos, se estimó que el tiempo de recuperación de la inversión sería de aproximadamente cuatro meses. Este período puede variar según factores externos como la economía, la competencia, entre otros.

En conclusión, aumentar la matrícula es una estrategia común utilizada por muchas empresas para recuperar el dinero invertido en mejoras y remodelaciones. Sin embargo, es importante evaluar cuidadosamente los precios para asegurarse de que sean justos y atractivos para los clientes y permitan al gimnasio mantener su estabilidad financiera a largo plazo.

Tabla 27. Cálculo de la recuperación en meses.

Ingresos por incremento de tarifa	300 clientes activos x 2 mil cólones	600000
Ingresos por clientes nuevos	50 personas x 26 mil cólones	1.300.000
		1.900.000
Tiempo de recuperación (meses)		3 meses

La estimación de 50 clientes nuevos fueron datos entregados por la empresa.

Se estima un tiempo de tres meses para lograr sobrepasar el monto de inversión y recibir ganancias.

5.6 Diagrama de Gantt para la implementación de la nueva distribución de planta

Para la implementación de la nueva distribución se propuso un lapso de 6 meses, en los cuales se fueron haciendo pequeñas actividades hasta completar cada una.

La primera actividad fue una reunión con todos los integrantes del gimnasio para proponer nuevos cambios con respecto a la teoría y acompañados de alguien experto en el tema.

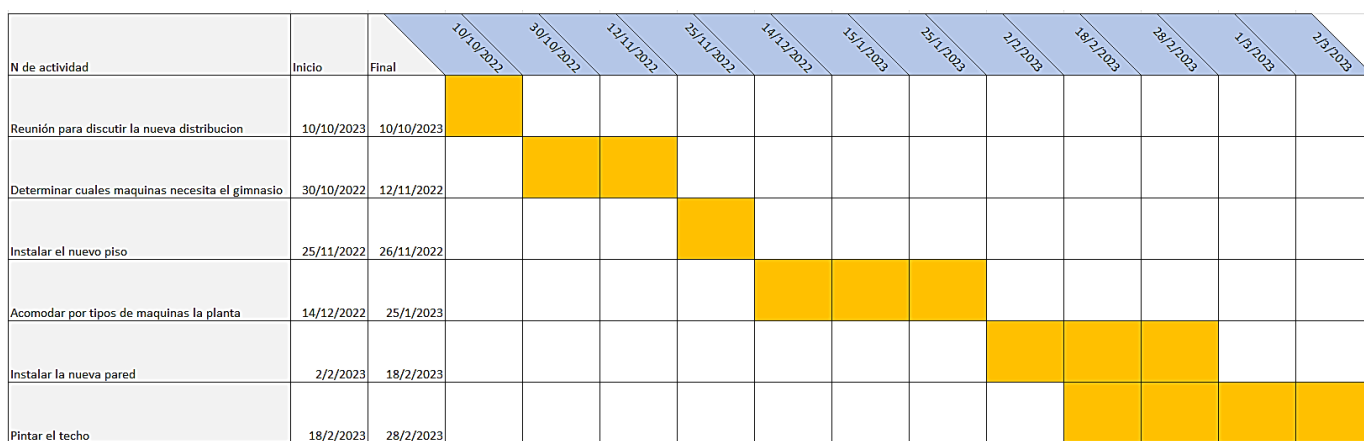


Figura 13. Diagrama de Gantt para la implementación.

5.7 Encuesta satisfacción al cliente respecto a la nueva distribución.

Para determinar si el cliente se encuentra satisfecho con la nueva distribución se realizó una encuesta a 10 miembros del gimnasio, con preguntas sobre la distribución y las necesidades del cliente.

Tabla 29. Calificación para las preguntas de la encuesta.

Sumamente satisfecho	5
----------------------	---

Muy satisfecho	4
Satisfecho	3
Poco satisfecho	2
Nada satisfecho	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Preguntas de la encuesta

Preguntas	5	4	3	2	1
1.El gimnasio cuenta con la cantidad adecuada de máquinas?					
2. Cree usted que el ingreso de nuevas máquinas le ayude con su rutina?					
3. La nueva distribución es mejor que la anterior?					
4. Mejoró la ventilación con los nuevos ventiladores?					

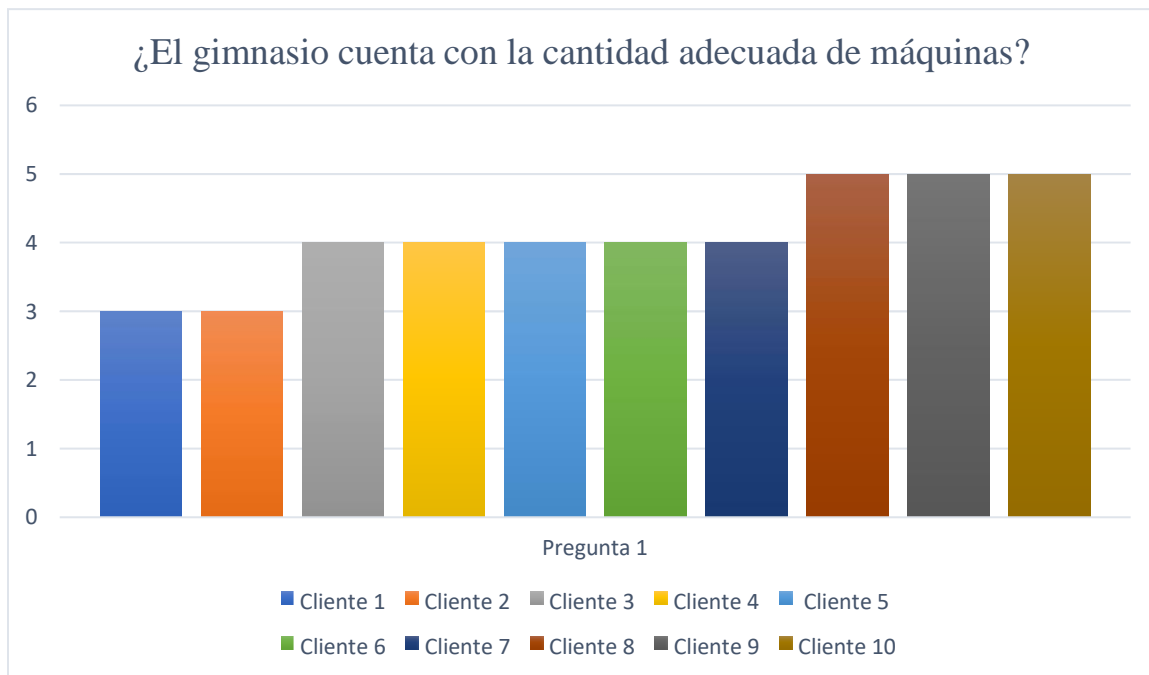
Fuente: Elaboración propia

5.7 Resultado después de realizar la distribución propuesta

La siguiente encuesta fue realizada después de que el gimnasio tomara la decisión de cambiar la distribución y agregar las maquinas las solicitadas por los clientes.

Pregunta 1

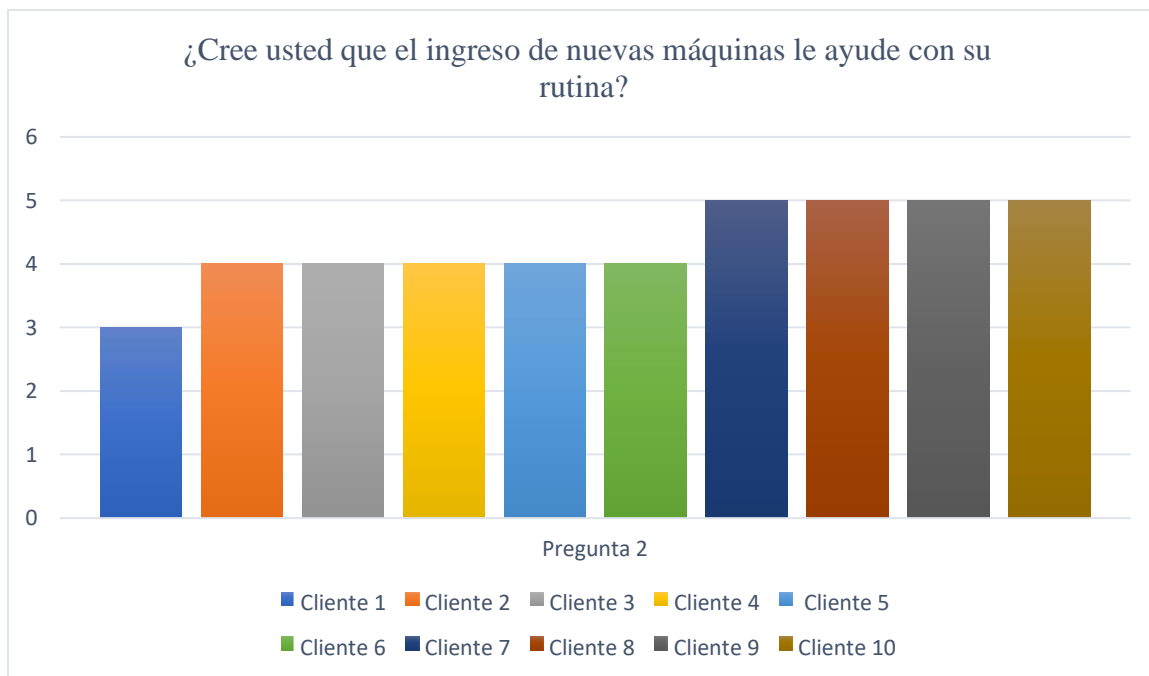
Gráfico 6. ¿El gimnasio cuenta con la cantidad adecuada de máquinas?



En la primera pregunta la mayoría de los clientes contestaron con un 2 y 3, en la tabla de calificaciones son respuestas muy bajas eso quiere decir que el gimnasio no cuenta con la cantidad de máquinas adecuadas.

Pregunta 2.

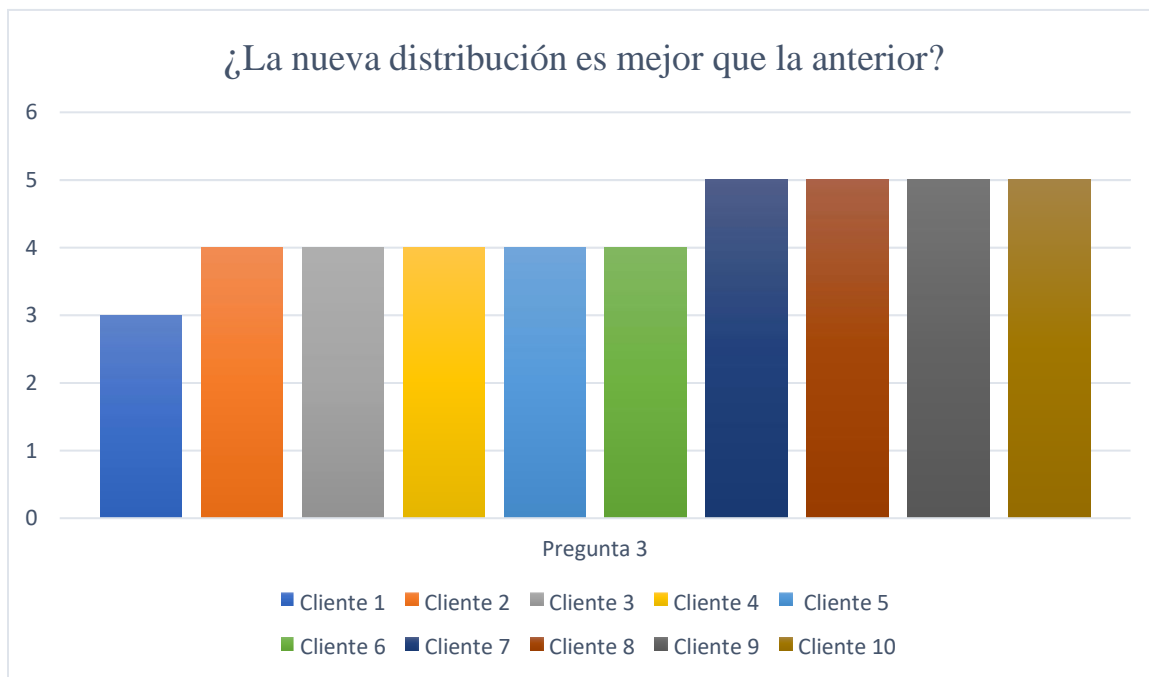
Gráfico 7 ¿Cree usted que el ingreso de nuevas máquinas le ayude con su rutina?



Los clientes calificaron mal la pregunta sobre los casilleros, la mayoría calificó entre 1-3 y en la escala de calificación 1 es muy bajo y 3 no muy bueno.

Pregunta 3.

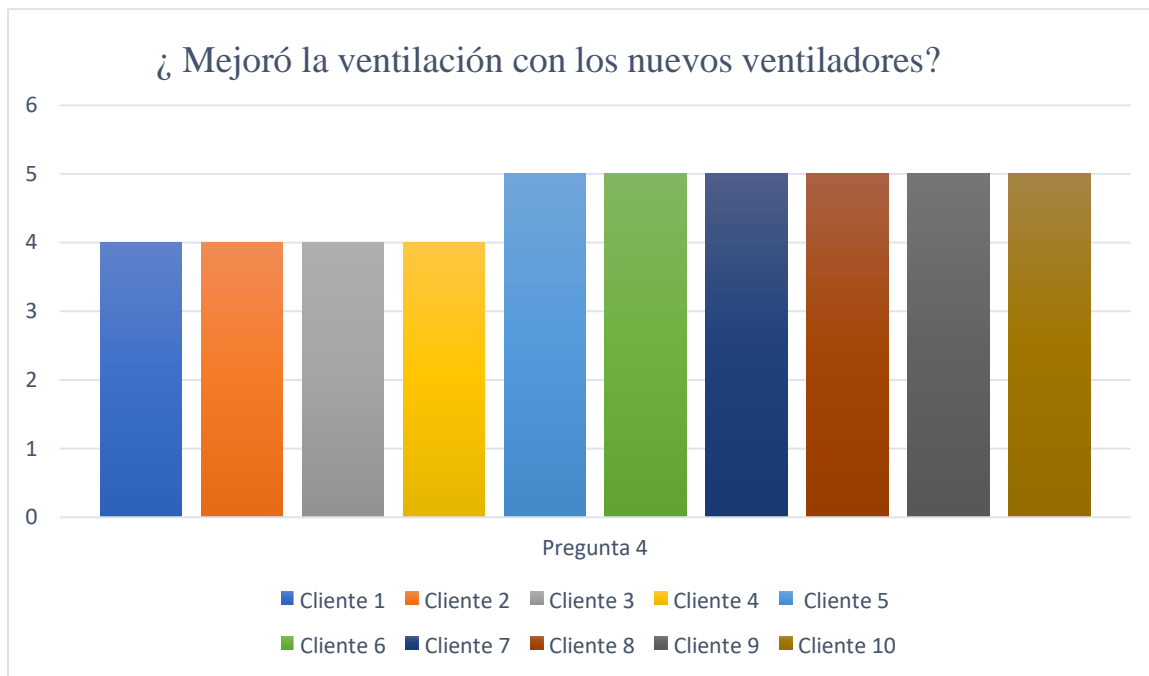
Gráfico 8 ¿La nueva distribución es mejor que la anterior?



Los clientes se encuentran muy satisfechos con la nueva distribución ya que ahora es más fácil desplazarse, la instalación de la nueva pared logró que se pudieran agregar nuevas decoraciones.

Pregunta 4.

Gráfico 9 ¿Mejóro la ventilación con los nuevos ventiladores?



La ventilación mejoró al agregar los nuevos ventiladores y sus calificaciones estuvieron entre 4-5.

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, después de realizar la encuesta, la mayoría de los clientes calificaron con buenas notas las preguntas realizadas eso quiere decir que están contentos con la nueva distribución que se implementó, de acuerdo con las necesidades que detallaron en la primera encuesta realizada.

Ver pág. 62

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La redistribución de planta realizada para mejorar los espacios actuales del I Gimnasio Xclusive arroja en su desarrollo las siguientes conclusiones:

1. La distribución actual de equipos, materiales y maquina con respecto al espacio disponible poseen inconvenientes debido a problemas en la distribución actual.
2. La distribución actual influye en los tiempos de espera para el uso de los equipos por parte de los clientes.
3. Los inodoros son insuficientes en horas de alta demanda.
4. La distribución actual genera recorridos largos entre maquinas consecutivas y retraso en la ejecución de las rutinas de los clientes en los equipos que son de alta demanda.
5. Actualmente en la planta existen áreas inutilizadas junto con una inadecuada distribución física de los elementos con respecto al espacio disponible.
6. No se pueden realizar cambios grandes en la infraestructura.
7. Se encontró una falta en el cumplimiento en las exigencias de mantenimiento a las máquinas y una falta de seguridad en el área de bodega.

6.2 Recomendaciones

1. En el caso del espacio de pesas, se recomienda el reordenamiento de la maquinaria junto con la inclusión de nuevos equipos.
2. La propuesta recomienda agregar más inodoros y orinales para cada baño.
3. El principal cambio en la propuesta de redistribución de planta está relacionado con el acomodo de todos los elementos y materiales que hay en el gimnasio, incluyendo las maquinas que se sugiere agregar.
4. En ese sentido, la propuesta de redistribución realizada para el Gimnasio Xclusive, mejorara notablemente el proceso de cada cliente al realizar su rutina, disminuyendo los retrasos y creando un ambiente cómodo para los clientes. No son recomendaciones

Bibliografía

1. Humberto Gutierrez Pulido. (2014). Calidad Total y productividad. Tercera edición. McGraw Hill
2. Baca, G. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. Segunda Edición Grupo Editorial Patria S.A
3. Benjamín W. Niebel. (2009). Introducción a la ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. Duodécima edición. McGraw Hill
4. *Sistema Costarricense de Información Jurídica.* (s. f.).
<http://www.pgrweb.go.cr/scij/busqueda/normativa/utilitarios>
5. López, B. S. (2019, agosto 30). *¿Qué es el diseño y distribución en planta?* Ingeniería Industrial Online.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/diseño-y-distribución-en-planta/que-es-el-diseño-distribución-en-planta/>

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 06 marzo 2023

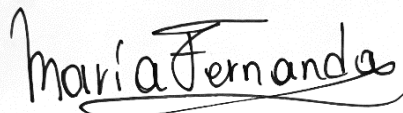
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) María Fernanda Marín Fernandez con número de identificación 118260918 autor (a) del trabajo de graduación titulado: Rediseño De La Distribución De Planta En El Gimnasio Xclusive presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Bachillerato Ingeniería Industrial; (SI / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Cédula 118260918

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio) LICENCIA Y
AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR

GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

