

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB EN PLATAFORMA .NET Y
UNA APLICACIÓN MÓVIL NATIVA ANDROID PARA LA GESTIÓN
DE LOS GIMNASIOS DE LA CIUDAD DE QUITO. CASO DE
APLICACIÓN GIMNASIO ANAHÍ.**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

VARGAS SALAZAR MÓNICA PATRICIA
monica.vargas@epn.edu.ec

GRANDA RIVERA ALEXANDER DAVID
alexander.grandar@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. CARLOS ANCHUNDIA
carlos.anchundia@epn.edu.ec

Quito, Junio 2016

©Escuela Politécnica Nacional 2016

Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Nosotros, Alexander David Granda Rivera y Mónica Patricia Vargas Salazar, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Alexander David Granda Rivera

Mónica Patricia Vargas Salazar

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Alexander David Granda Rivera y Mónica Patricia Vargas Salazar, bajo mi supervisión.

Ing. Carlos Anchundia, MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar mi camino en cada momento y agradezco a todas las personas que han moldeado mi vida con su compañía.

Alexander

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por acompañarme e iluminar mi camino, a mi familia, a mí mejor amiga que siempre me acompañó dándome ánimos para seguir, a mi amigo y compañero de tesis, a mis amigos y compañeros de carrera, que me enseñaron perseverancia, a mis maestros.

Mónica

DEDICATORIA

En el mundo hay seres que te inspiran a mejorar día tras día, algunos se mantienen junto a ti, otros se ven forzados a partir, y es a aquellos seres maravillosos que dedico este trabajo.

Alexander

DEDICATORIA

A mis abuelitas que son mi ejemplo a seguir cada día. A todos mis angelitos en especial a quien creyó en mí M. D.

Mónica

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO 1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO	2
1.2.1 <i>Características del proyecto</i>	3
1.2.2 <i>Características de las metodologías de desarrollos tradicionales y ágiles</i>	3
1.2.3 <i>Comparación entre las características del proyecto y características de las metodologías de desarrollo</i>	4
1.2.4 <i>Metodologías Ágiles de desarrollo de software</i>	4
1.2.5 <i>Evaluación de metodologías Ágiles</i>	5
1.2.6 <i>Metodología complementaria para la gestión del proyecto</i>	6
1.3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	8
1.3.1 <i>Tecnología y herramienta de desarrollo para el sistema web</i>	8
1.3.2 <i>Tecnología y herramienta de desarrollo para la aplicación móvil</i>	10
1.4 RESUMEN CAPÍTULO 1	12
CAPÍTULO 2.DESARROLLO DEL SISTEMA	13
2.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	13
2.2 ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS	13
2.2.1 <i>Priorización de requerimientos</i>	13
2.2.2 <i>Estimación de tiempos</i>	16
2.2.3 <i>Estimación de costos</i>	17
2.3 DISEÑO	18
2.3.1 <i>Dominio del sistema</i>	18
2.3.2 <i>Navegación web</i>	20
2.3.3 <i>Diagrama de clases</i>	22
2.4 DESARROLLO	25
2.4.1 <i>Controles</i>	25
2.4.2 <i>Primer Sprint</i>	26
2.4.3 <i>Retrospectiva primer Sprint</i>	28
2.4.4 <i>Segundo Sprint</i>	28
2.4.5 <i>Retrospectiva segundo Sprint</i>	30
2.4.6 <i>Tercer Sprint</i>	30
2.4.7 <i>Retrospectiva tercer Sprint</i>	32
2.4.8 <i>Cuarto Sprint</i>	32
2.4.9 <i>Retrospectiva cuarto Sprint</i>	34
2.5 RESUMEN CAPÍTULO 2	34
CAPÍTULO 3.EVALUACIÓN DEL SISTEMA	35
3.1 IMPLEMENTACIÓN	35
3.2 PRUEBAS	40
3.2.1 <i>Pruebas de Caja Negra</i>	40
3.2.2 <i>Pruebas de carga y estrés</i>	49

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	50
3.3.1 <i>Análisis de Resultados de las Pruebas de Caja Negra</i>	50
3.3.2 <i>Análisis de Resultados de las Pruebas de Carga</i>	51
3.3.3 <i>Análisis de Resultados de las Pruebas de Stress</i>	52
3.4 RESUMEN CAPÍTULO 3	55
CAPÍTULO 4.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
4.1 CONCLUSIONES	57
4.2 RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Compatibilidad de las metodologías Ágiles y Tradicionales con las características del proyecto.....	4
Tabla 2: Cuadro comparativo entre Iconix y XP.....	6
Tabla 3: Ventas de teléfonos inteligentes por sistema operativo en los años 2013 y 2014.....	10
Tabla 4: Pila del Producto	13
Tabla 5: Organización de los requerimientos en Sprint.....	15
Tabla 6: Cronograma	16
Tabla 7: Costos relacionados al talento humano.....	17
Tabla 8: Estimación de costos fijos	17
Tabla 9: Estimación de costos variables	17
Tabla 10: Componentes del dominio del sistema.....	19
Tabla 11: Valores de la Muestra Aleatoria	20
Tabla 12: Análisis características del usuario y su entorno	21
Tabla 13: Diagrama de clases.....	22
Tabla 14: Control Gráfica Burndown	25
Tabla 15: Control Tabla de criterio	25
Tabla 16: Control Retrospectiva (Semáforo).....	26
Tabla 17: Criterios de aceptación primer Sprint	27
Tabla 18: Retrospectiva Primer Sprint.....	28
Tabla 19: Criterios de aceptación segundo Sprint.....	29
Tabla 20: Retrospectiva segundo Sprint	30
Tabla 21: Criterios de aceptación tercer Sprint	31
Tabla 22: Retrospectiva tercer Sprint.....	32
Tabla 23: Criterios de aceptación cuarto Sprint.....	33
Tabla 24: Retrospectiva cuarto Sprint	34
Tabla 25: Comparativa entre Sistema SpiderGym y TRAINNINGYM	35
Tabla 26: Requisitos mínimos para el servidor.....	39
Tabla 27: Entregables del proyecto.....	39
Tabla 28: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Inicio.....	40
Tabla 29: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Membresías	41
Tabla 30: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Registro.....	42
Tabla 31: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Login	42
Tabla 32: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Perfil Usuario	43
Tabla 33: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Perfil Entrenador	45
Tabla 34: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Perfil Administrador..	45
Tabla 35: Resultados Pruebas de Carga	49
Tabla 36: Resultados de Pruebas de estrés	50

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Relación del conocimiento tácito	2
Ilustración 2: Relación Forma de Entrega	2
Ilustración 3: Relación de Riesgos	3
Ilustración 4: Arquitectura de ASP.NET	9
Ilustración 5: Arquitectura de Android	11
Ilustración 6: Diagrama del dominio del sistema	19
Ilustración 7: Diagrama de Clases.....	24
Ilustración 8: Diagrama de navegación	36
Ilustración 9: Diagrama de despliegue	37
Ilustración 10: Memoria RAM	38
Ilustración 11: Estado del servidor	38
Ilustración 12: Prueba de Carga Escenario 1	51
Ilustración 13: Prueba de Carga Escenario 2	51
Ilustración 14: Prueba de Carga Escenario 3	52
Ilustración 15: Sistema web en navegador Internet Explorer	52
Ilustración 16: Sistema web en navegador Chrome	53
Ilustración 17: Sistema web en navegador Firefox.....	53
Ilustración 18: Sistema web en navegador Safari	54
Ilustración 19: Grabación de Prueba de Stress	54
Ilustración 20: Prueba de Estrés escenario 1	55
Ilustración 21: Prueba de Estrés escenario 2	55
Ilustración 22: Prueba de Estrés escenario 3	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Esfuerzo por Sprint	16
Gráfico 2: Burndown primer Sprint	26
Gráfico 3: Burndown primer Sprint semanal.....	27
Gráfico 4: Burndown segundo Sprint.....	28
Gráfico 5: Burndown segundo Sprint semanal	29
Gráfico 6: Burndown tercer Sprint	30
Gráfico 7: Burndown tercer Sprint semanal.....	31
Gráfico 8: Burndown cuarto Sprint	32
Gráfico 9: Burndown cuarto Sprint semanal.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Historias de Usuario	62
Anexo 2: Pila de Producto	70
Anexo 3: Diseño de pantallas.....	72
Anexo 4: Pruebas.....	86
Anexo 5: Manual de Usuario	95
Anexo 6: Manual Técnico	99

RESUMEN

En el presente documento se detalla los pasos que se deben seguir para desarrollar e implementar un sistema web y una aplicación móvil que permite gestionar los Gimnasios en Quito, el caso de estudio específico Gimnasio Anahí. El documento cuenta con cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera: el planteamiento del problema, el desarrollo del sistema, evaluación del sistema y finalmente las conclusiones y recomendaciones sobre el proceso de desarrollo.

En el Capítulo 1 se desarrolla el planteamiento del problema. El gimnasio Anahí presenta problemas en su productividad debido a que los procesos administrativos son ejecutados de forma manual. Se propone una solución web para informatizar los procesos administrativos. Para esto se debe seleccionar la metodología, herramientas y tecnologías que permitan construir el software. Para seleccionar la metodología se comparó las características del proyecto con los beneficios de las metodologías; determinándose que Ágil (SCRUM Y XP) se acopla al escenario en cuanto a: tamaño del equipo de desarrollo; la frecuencia de entrega de productos; la adaptabilidad al cambio; y, enfocado en la comunicación con el cliente. Con respecto a las herramientas se seleccionó .NET por la cantidad de herramientas de desarrollo que ofrece en un solo paquete y Xamarin por su compatibilidad con .NET. Consecuentemente, el lenguaje del sistema establecido es C# como plataforma web y móvil. La plataforma Android fue elegida por el volumen de usuarios que tiene.

En el Capítulo 2 se levantaron 31 historias de usuario para crear la pila del producto que dicta la metodología. Por medio de estrategias utilizadas en Scrum; por medio de la estrategia denominada "*planning poker*" se establecieron las prioridades y estimaciones de la complejidad o esfuerzo de las historias. Con esto, se determinó que el tiempo de desarrollo sería de dos meses, con un costo de \$4.974,00. Como parte del análisis del sistema se elaboraron el diagrama de dominio de sistema y el diagrama de clases inicial. También se desarrolló un prototipo de pantallas de usuario basados en las buenas prácticas de HCI (Human-Computer Interaction) como: "la regla de tres clics"; "regla de oro de Pressman"; entre otras. Para corroborar estos prototipos de interfaz se ejecutaron una serie de entrevistas a 41 personas relacionadas al gimnasio, entre las cuales se encontraban administradores, entrenadores y clientes. Finalmente, se definieron tres tipos de controles de avance del proyecto, tales como gráficas Burndown, tabla de criterios de aceptación y semaforización de las retrospectivas.

El Capítulo 3 contempla el proceso de implementación y entrega, entre los cuales se tienen: el código del sistema y APK de la aplicación móvil; diagrama de despliegue; la documentación técnica (manuales); y resultados de las pruebas del sistema. Como parte de la ejecución de las pruebas continuas, se utilizaron pruebas unitarias y de pruebas de caja negra. A través de las pruebas de estrés y carga se establecieron los requisitos mínimos de la aplicación web, pruebas que

fueron ejecutadas por medio de Visual Studio 2015. Con respecto a la aplicación móvil se determina que la versión mínima de la plataforma es la versión 4.0.3.

Finalmente, en el Capítulo 4 se concluye sobre las reglas de negocio sobre las que gobiernan el dominio del sistema, como la gestión de membresías y actividades deportivas. Se ha elegido una metodología ágil basada en un proceso de selección que se enfoca en comparar las características de un proyecto con los beneficios de la metodología. y recomendaciones. De igual manera se hace un análisis del proceso de selección de herramientas de desarrollo. Se concluye que las estimaciones estuvieron acorde a la realidad de la ejecución debido a la gestión del proyecto. Finalmente se presentan las recomendaciones sobre el proceso de construcción del sistema desde la selección de metodologías hasta el control de avance y entregables.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es ampliamente conocido que existe un interés de las personas por mantener una condición física saludable. Como consecuencia, en el mercado se ofertan una notable cantidad de sitios dedicados al “fitness”. Estos establecimientos incluyen ofertas de precios, programas de ejercicios contemporáneos, áreas especializadas, entre otras para poder captar la mayor cantidad de clientes. Otra forma de incrementar la competitividad es a través de la mejora de la productividad de la gestión. Dentro de este campo, se suelen realizar mejoras de procesos o la inclusión de herramientas informáticas que soporten las actividades de administración.

En el presente trabajo, mediante el desarrollo de un sistema web y una aplicación móvil, se busca mejorar la situación administrativa de un caso de estudio, y de esta forma comprobar cómo la tecnología puede apoyar a las actividades de una organización o generar nuevas oportunidades de negocio en el mercado.

Con el fin de capitalizar la idea de este proyecto, se analizarán adecuadamente las características del equipo de trabajo y de la problemática a resolver. De esta manera, los resultados que se obtengan podrán ilustrar la realidad del caso de estudio y solventar de la mejor manera posible sus necesidades.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

En la ciudad de Quito existe una amplia oferta de gimnasios, a los que se catalogó para su mayor especificación en gimnasios de: espacios reducidos y de amplia infraestructura. Los gimnasios de espacios reducidos se caracterizan por ofertar limitadas actividades y reutilizar su espacio físico; mientras que, los gimnasios de amplia infraestructura ofrecen varias disciplinas deportivas que se distribuyen en diferentes espacios físicos adecuados para el correcto desarrollo de las actividades que se realizan en ellas, llamados salas.

Los gimnasios que cuentan con un número considerable de clientes y apoyan su gestión mediante procesos manuales, presentan deficiencias en su productividad; como define la Real Academia de la Lengua Española productividad es la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como el talento humano, materiales, energía, entre otros [1]. El principal inconveniente del Gimnasio Anahí es el tiempo requerido para realizar tareas referentes al manejo de la información, provocando además insatisfacción en los clientes.

Como lo señala Valcacer [2] en su estudio de productividad de los gimnasios, una de las causas de baja productividad se relaciona con la falta de uso de sistemas informáticos y técnicos. Adicionalmente, el autor recalca que la variación de productividad depende del progreso tecnológico.

Esta propuesta busca mejorar la productividad de los gimnasios de amplia infraestructura, incrementando la eficiencia y la eficacia de la gestión que realizan, mediante el uso de un sistema web que permita una adecuada administración de la información clave para el negocio; además de una aplicación móvil con la cual los usuarios de los gimnasios puedan reservar en línea su cupo a las salas y acceder oportunamente a la información.

La propuesta, como aplicación a un caso de estudio, se la realizará en el Gimnasio Anahí que cuenta con dos sucursales: la matriz ubicada en las calles Pinta y Juan León Mera; y su segundo local en la calle Los Guabos Pasaje A y Av. El Inca, de la ciudad de Quito. El gimnasio ofrece varias actividades físicas a sus clientes, entre las que destaca el club de artes marciales “Chen Huu” que cuenta con disciplinas como Tae Kwon Do, Kickboxing, defensa personal y otras actividades consideradas fuera del club, como son bailo terapia, aerobics, natación, ejercicios cardiovasculares y físico culturismo. Este establecimiento está registrado en la Cámara de Comercio de Quito y su propietario es el señor Pablo Cobos.

1.2 Selección y justificación de la metodología de desarrollo

Para seleccionar la metodología de desarrollo más adecuada para este proyecto, se propone los siguientes pasos detallados a continuación:

1. Identificar las principales características del proyecto que son las siguientes:
 - Conocimiento tácito del cliente: Se define este parámetro como la relación entre lo que el cliente conoce de su negocio y como desea mejorarlo, lo que se ejemplifica en la Ilustración 1.

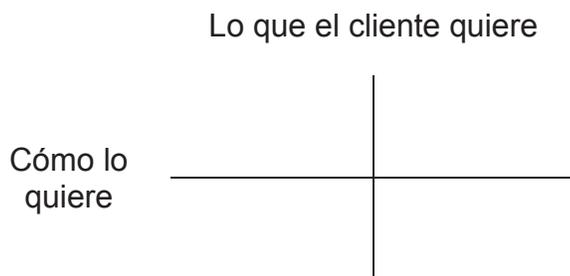


Ilustración 1: Relación del conocimiento tácito

Fuente: [3]

- Forma de entrega: Se define como el tiempo que se emplea y las personas necesarias para cumplir las tareas, lo que se ejemplifica en la Ilustración 2.

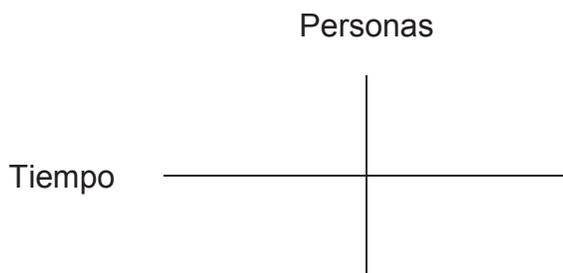


Ilustración 2: Relación Forma de Entrega

Fuente: [3]

- Riesgos en la disponibilidad del recurso: Se define como la posibilidad de cambios inesperados que pueden darse en el desarrollo del proyecto y que afecten al uso de recursos, lo que se ejemplifica en la Ilustración 3.

Recursos

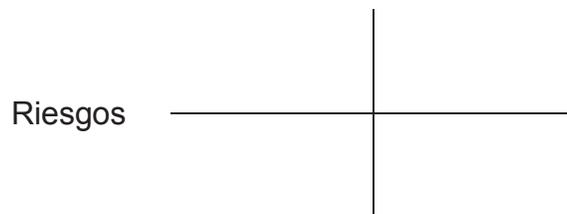


Ilustración 3: Relación de Riesgos

Fuente: [3]

2. Describir las características de las metodologías a considerar
3. Comparar con las características más representativas de este proyecto
4. Evaluar qué metodología es la más adecuada en este proyecto

1.2.1 Características del proyecto

Después de las entrevistas informales realizadas con el cliente, en las cuales se trataron los problemas actuales de la gestión en el Gimnasio Anahí, se han definido las características para este proyecto las cuales son:

- Interacción con el cliente permitiendo evaluar lo que desea.
- El tiempo y la frecuencia con la que el cliente desea observar resultados
- El equipo de trabajo está conformado por dos personas
- El riesgo de cambios imprevistos en el proceso

1.2.2 Características de las metodologías de desarrollos tradicionales y ágiles

Las metodologías tradicionales de desarrollo de software se caracterizan por las siguientes propiedades [4]:

- Establecer los requerimientos del sistema durante las etapas iniciales del proyecto
- Controlar la planificación establecida
- Colaborar con el cliente en etapas iniciales y finales
- Comunicar de manera formal al cliente
- Probar el sistema cuando el mismo ya ha sido implementado
- Replantear el proyecto requiere un alto esfuerzo
- Manejar gran cantidad de roles en comparación a las metodologías ágiles

Las metodologías de desarrollo de software ágiles se caracterizan por [4]:

- Obtener y ampliar requerimientos durante todo el proyecto

- Adaptar las necesidades al proyecto
- Incluir al cliente en el proyecto de forma constante
- Comunicar al cliente de manera informal
- Probar al sistema constantemente durante el proyecto
- Replantear un proyecto con el menor esfuerzo requerido en cada iteración
- Definir la menor cantidad de roles

1.2.3 Comparación entre las características del proyecto y características de las metodologías de desarrollo

Una vez descritas las principales características del proyecto, se determinó la metodología de desarrollo más adecuada para la elaboración del sistema. Para ello se basó en la siguiente tabla de compatibilidad.

Tabla 1: Compatibilidad de las metodologías Ágiles y Tradicionales con las características del proyecto

Características del Proyecto/ Características de Metodología	Conocimiento Tácito del cliente	Formas de Entrega	Riesgos de la disponibilidad	TOTAL
Interacción con el cliente	T = 1 A = 1	T = 0 A = 1	T = 0 A = 1	T = 1 A = 3
Tiempo de entrega	T = 1 A = 1	T = 0 A = 1	T = 0 A = 1	T = 1 A = 3
Equipo de trabajo	T = 1 A = 1	T = 0 A = 1	T = 0 A = 0	T = 1 A = 2
Riesgos cambios	T = 1 A = 1	T = 0 A = 1	T = 0 A = 1	T = 1 A = 3
TOTAL				T = 4 A = 11

T: Metodología tradicional; A: Metodología ágil

Fuente: Elaborado por los autores

Como se observa en la Tabla 1, las metodologías de desarrollo ágiles son más compatibles con las características del proyecto. Se obtuvo que Ágil alcanzó un puntaje total de 11 puntos en comparación con Tradicional que obtuvo 4 puntos.

1.2.4 Metodologías Ágiles de desarrollo de software

Ágil es realmente un paraguas de una variedad amplia de metodologías y se encuentra definido oficialmente como los cuatro valores en el Manifiesto Ágil:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

1.2.5 Evaluación de metodologías Ágiles

Las características que permitirán comparar las metodologías ágiles se basaron en los parámetros propuestos por Canos et al. [5]. Por lo tanto, se ha definido los siguientes parámetros que se han determinado para seleccionar la metodología de desarrollo más adecuada:

- Información de soporte disponible: para poder emplear de la mejor manera posible la metodología de desarrollo en el proyecto es necesario contar con un respaldo documental que proporcione guías de aplicación a los miembros del equipo
- Requerimientos imprecisos: debido a que el cliente no tiene una clara idea de los requerimientos que desea en el sistema, estos pueden estar sujetos a cambios durante todo el proyecto
- Equipo de trabajo de dos personas; la metodología de desarrollo a aplicar debe permitir al equipo de trabajo administrar una carga de trabajo aceptable y equitativo, de igual manera en la asignación de responsabilidades y roles
- Proyectos que se han realizado aplicando la metodología: para asegurar el éxito del proyecto sería conveniente seleccionar una metodología de desarrollo con la cual el equipo de trabajo tenga experiencia, puesto que permitiría obtener mejores resultados en términos de eficiencia y eficacia
- Participación activa del cliente: este proyecto el cliente desea mantener una comunicación fluida y constante con el equipo de trabajo, razón por la cual es necesario que la metodología de desarrollo permita integrar al cliente en las actividades del proyecto
- Rápida Implementación: el cliente del proyecto desea mejorar la productividad de su negocio lo más pronto posible, lo que obliga a que la metodología de desarrollo seleccionada permita entregar partes de la funcionalidad a medida que el cliente las necesite

a. Metodología XP

Según Kent Beck [6], precursor en metodologías ágiles, “XP fue concebida y desarrollado para hacer frente a las necesidades específicas de desarrollo de software llevada a cabo por los equipos pequeños y cambios constantes en los requisitos...”. Beck asevera que esta metodología puede ser ejecutada en equipos de dos a diez programadores y que las pruebas pueden ser ejecutadas en una fracción de un día. Por lo tanto, XP es una alternativa viable para este proyecto debido a su enfoque en equipos pequeños de desarrollo, gestión de cambio y enfoque en pruebas rápidas y constantes.

b. Metodología Iconix

Según López et al. [7], ICONIX “es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, que unifican un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto...”. ICONIX es una síntesis del Proceso Unificado, por lo cual, presenta actividades y pasos adaptando patrones UML y adicionalmente está dirigida por casos de uso.

c. Comparación

La Tabla 2 utiliza la comparación de dos metodologías ágiles que mejor se ajustan a las necesidades del proyecto y características de su equipo de trabajo, descritas en el capítulo anterior. En base al valor total obtenido del cumplimiento de los parámetros que se han establecido. Asigna el valor de 0 si la metodología no cumple con el parámetro, 50 si la metodología cumple parcialmente con el parámetro y 100 si la metodología cumple completamente con el parámetro analizado.

La Tabla 2 indica que la metodología más adecuada para el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil nativa es XP con un resultado de 600, ya que se ajusta a las características del proyecto y las necesidades del equipo de trabajo mientras que Iconix obtuvo 450.

Tabla 2: Cuadro comparativo entre Iconix y XP

Parámetro	Iconix	XP
Información de soporte disponible	100	100
Requerimientos imprecisos	50	100
Equipos de trabajo de dos personas	100	100
Proyectos se han realizado aplicando la metodología	50	100
Participación activa del cliente	50	100
Rápida implementación	100	100
Total	450	600

Fuente: Elaborado por los autores

1.2.6 Metodología complementaria para la gestión del proyecto

La metodología de desarrollo seleccionada en el punto anterior permite gestionar el proceso de desarrollo de software; sin embargo, el equipo de trabajo considera necesario contar con una metodología ágil que permita complementar la gestión del proyecto. Por esta razón, se ha seleccionado a Scrum como la mejor opción para nuestra propuesta debido a su capacidad adaptativa y también porque permite obtener productos de la mayor calidad posible.

Scrum es un marco de trabajo en el cual se pueden aplicar varias técnicas y procesos para alcanzar los objetivos planteados. La toma de decisiones se basa en la experiencia del equipo y de la información disponible del proyecto. Existen tres pilares en los que se basa la aplicación de Scrum en un proyecto [8]:

- **Transparencia:** los principales aspectos del proyecto deben ser visibles para todos los responsables de los resultados.
- **Inspección:** los miembros del equipo deben revisar constantemente los artefactos de Scrum para detectar oportunamente cualquier desviación no deseada de las metas propuestas.
- **Adaptación:** Si se detecta una desviación inaceptable y a causa de eso el resultado que se va a obtener no es el adecuado, se debe reformar el proceso y el uso de los recursos lo más pronto posible para mitigar el riesgo al máximo.

a. Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum están diseñados en base a los pilares de la metodología; es decir, están disponibles para todo el Scrum Team y permiten la pronta detección y corrección de las desviaciones de los objetivos del proyecto [8].

- **Product Backlog:** Es un listado de todos los requerimientos que debe satisfacer el producto final. En primera instancia solo contiene los requerimientos más generales y, a medida que avanza el proyecto, se va perfeccionando.
- **Sprint Backlog:** Es un conjunto de elementos del Product Backlog que se van a realizar en una iteración. Este artefacto se puede modificar si la planificación del Sprint no es la adecuada o si se detecta que no se alcanzarán los objetivos de la iteración.
- **Incremento:** En este artefacto se expresan todos los elementos del Product Backlog que se han realizado y sirve para evaluar el trabajo que aún está pendiente en el proyecto.

b. Scrum Team

El Scrum Team está constituido por [8]:

- **Dueño del Producto:** Es responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo. En este proyecto será el Sr. Pablo Cobos quien es el dueño del negocio.
- **Scrum Master:** Es la persona responsable de asegurar que Scrum se entienda y se difunda. Asegurando que el Equipo Scrum se adhiere a la teoría de Scrum, prácticas y normas. En este proyecto será el director del proyecto de titulación.
- **El Equipo de Desarrollo:** Está formado por profesionales que hacen el trabajo de la entrega de un incremento potencialmente liberable del producto al final de cada Sprint. En este proyecto estará conformado por los autores del proyecto.

Al combinar la metodología ágil de desarrollo XP con la metodología ágil de gestión de proyectos Scrum se satisface a cabalidad las características del proyecto; y se procura entregar al cliente productos de software de calidad, que se ajusten a sus necesidades y que le permitan renovar la gestión de su negocio mejorando la eficiencia y eficacia de los procesos que se realizan actualmente.

1.3 Descripción y justificación de las herramientas de desarrollo

El proyecto consta de un sistema web y una aplicación móvil nativa. Se ha tomado la decisión de utilizar diferentes tecnologías para cada uno de los elementos del proyecto; lo que implica que, se utilizarán diferentes herramientas de desarrollo. A continuación se describe las tecnologías y herramientas de desarrollo a utilizar y las razones por las que fueron seleccionadas.

1.3.1 Tecnología y herramienta de desarrollo para el sistema web

Para el desarrollo del sistema web se utilizará la tecnología .NET de Microsoft, debido a que contiene un amplio grupo de herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones en diversas plataformas, incluyendo el desarrollo web. Cabe destacar que Java cuenta con las mismas facilidades que .NET para el desarrollo web; sin embargo, hace uso de herramientas que pertenecen a terceros, generando en ciertos casos, problemas de compatibilidad entre versiones. Además, el soporte brindado por terceros en ciertas ocasiones no satisface a cabalidad las necesidades del equipo de desarrollo. Finalmente, el emplear a un desarrollador en Java implica un mayor costo que emplear a un desarrollador en .NET, lo que en términos de evolución y mejora del sistema, resulta más rentable para el caso de aplicación utilizar la tecnología de Microsoft.

a. ASP.NET

Es una plataforma de desarrollo web que cuenta con las herramientas necesarias para crear tanto páginas como aplicaciones web con un mínimo de código. Es parte del .NET Framework y el código detrás de las aplicaciones web puede ser escrito en cualquier lenguaje compatible con CLR (Common Language Runtime). ASP.NET es una implementación básica de .NET Framework para elaborar servicios y sitios web. Consta de un conjunto de herramientas para soportar la infraestructura de los sitios y servicios web elaborados en la plataforma. En la siguiente Ilustración 4 se observa la arquitectura de ASP.NET.

b. Visual Studio

Es un conjunto de herramientas de desarrollo para la creación de aplicaciones web, de escritorio y móviles mediante el uso de lenguajes de programación como Visual Basic, .NET, C#, C++, entre otros. Todos los lenguajes utilizan el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE) [9].

Las principales características que ofrece Visual Studio son [9]:

- Entorno de desarrollo amigable con el usuario
- Compatibilidad con plataformas web, móvil y de escritorio
- Colaboración en equipo
- Depuración y diagnóstico
- Herramientas de persistencia
- Herramientas para pruebas de software
- Herramientas de publicación y versiones

Por las características antes mencionadas y porque es el IDE más completo que existe en el mercado para el desarrollo de aplicaciones .NET Visual Studio será la herramienta que utilizaremos para elaborar el sistema web.

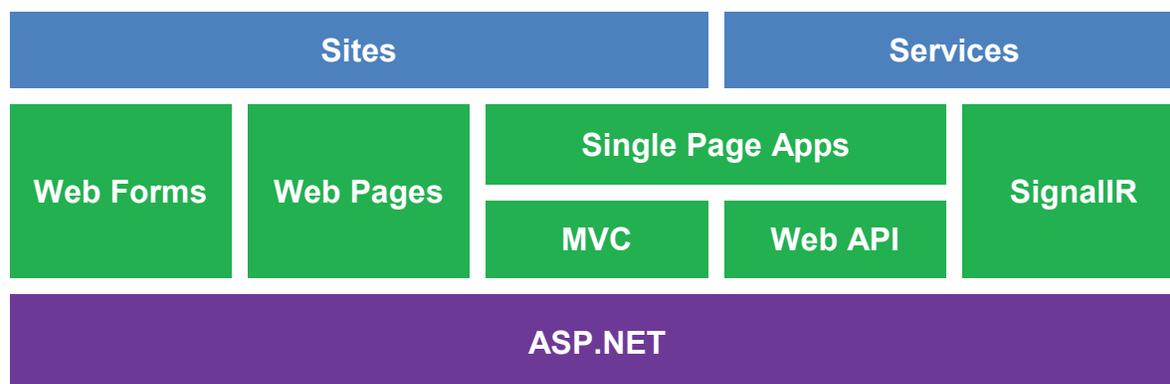


Ilustración 4: Arquitectura de ASP.NET

Fuente: [10]

1.3.2 Tecnología y herramienta de desarrollo para la aplicación móvil

Las aplicaciones móviles enfrentan un problema evidente denominado la fragmentación del mercado. Se buscó fuentes de cuadros de sistemas operativos para Ecuador en MINTEL e INEC; sin embargo, estas instituciones no poseen información sobre sistemas operativos para plataformas móviles. Entonces, para disminuir la brecha de captación de usuarios se ha analizado las tendencias de ventas de teléfonos inteligentes, clasificados por los principales sistemas operativos a nivel mundial.

Tabla 3: Ventas de teléfonos inteligentes por sistema operativo en los años 2013 y 2014

Ventas de teléfonos inteligentes en todo el mundo por sistema operativo en el año 2014 (miles de unidades)				
Sistema Operativo	Unidades del 2014	Cuota del Mercado del 2014 (%)	Unidades del 2013	Cuota del Mercado del 2013 (%)
Android	1,004,675.0	80.7	761,288.0	78.5
IOs	191,426.0	15.4	150,786.0	15.5
Windows	35,133.0	2.8	30,714.0	3.2
BlackBerry	7,911.0	0.6	18,606.0	1.9
Otros sistemas operativos	5,745.0	0.5	8,327.0	0.9
Total	1,244,890.0	100.0	969,721.0	100.0

Fuente: [11]

Como se observa en la Tabla 3, Android representa un gran porcentaje del mercado mundial respecto a sus competidores y presenta un crecimiento considerable entre los años 2013 y 2014. Esto indica que, para alcanzar la mayor cuota de usuarios de la aplicación móvil, es recomendable utilizar Android como sistema operativo.

c. Android

Es un sistema operativo móvil libre basado en el núcleo de Linux, que permite a cualquier persona con conocimientos de sistemas operativos adaptarlo a sus necesidades [12]. En la Ilustración 5 se puede observar la Arquitectura de Android:

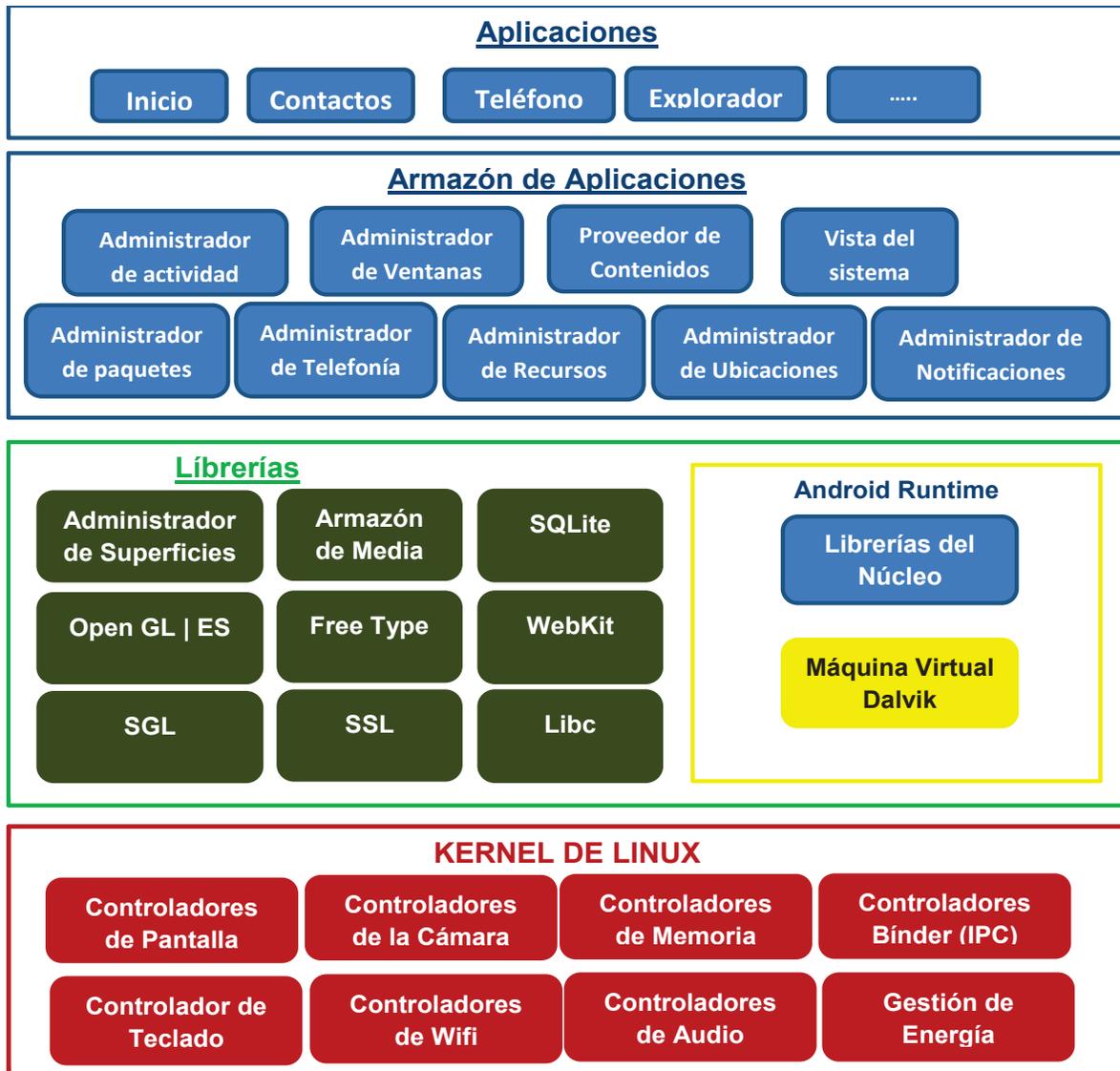


Ilustración 5: Arquitectura de Android

Fuente: [12].

a. Xamarin Studio

Xamarin Studio es un entorno de desarrollo que permite codificar en el lenguaje C# de .Net y publicar aplicaciones nativas del sistema operativo Android, se constituye en la opción escogida por los autores para desarrollar la aplicación móvil nativa. En comparación con Android Studio e IntelliJIDEA, Xamarin Studio permite una iteración más fluida entre el .Net Framework y el sistema operativo Android.

Entre las principales características de Xamarin Studio se encuentran [13]:

- Combinar la tecnología móvil con C#
- Plataformas compatibles: iOS, Android y Windows
- Diseñar atractivas interfaces de usuario nativas
- Lograr un rendimiento nativo total
- Usar las API de plataforma principales
- Herramientas de compilación y pruebas fáciles de usar
- Conectarse fácilmente a los servicios de Azure

1.4 Resumen Capítulo 1

Se ha determinado un problema de productividad ocasionado por la ejecución de procesos manuales en el Gimnasio Anahí. Después de entrevistar al Sr. Pablo Cobos (dueño del Gimnasio Anahí) se determinó las características del proyecto las cuales son: Comunicación frecuente con el cliente permitiendo sus necesidades; el tiempo y la frecuencia con la que el cliente desea observar resultados; el equipo de trabajo ejecutará el proyecto; el riesgo de cambios imprevistos en el proceso. Un análisis a fondo realizado, resume las características de metodologías que se consideró representativas para este caso de estudio. Adicionalmente, se ha presentado un cuadro comparativo que determina la metodología propicia para aplicar en el caso de estudio, teniendo como resultado las Metodologías Ágiles XP y Scrum. Finalmente, se describió la arquitectura de las herramientas de .NET, Android e IDE Xamarin Studio especificadas en el plan de proyecto.

Capítulo 2. Desarrollo del sistema

Una vez definido el marco de trabajo que guiará el proceso de construcción de software y estableciendo las herramientas y tecnologías a utilizar; se procede a recopilar las historias de usuario, estimar tiempo y costos del proyecto; para diseñar el sistema y planificar la construcción guiados por la metodología.

2.1 Requerimientos del sistema

La metodología de desarrollo XP establece que los requerimientos se recolectan mediante *historias de usuario*, mismas que se encuentran detalladas en el Anexo 1. Las historias de usuario se escriben a partir de las funcionalidades que los usuarios del sistema esperan tener y facilitan la elaboración de pruebas para el sistema [14]. Para facilitar la implementación del sistema se hará uso del artefacto de Scrum, “*La Pila del Producto*” presentado en la Tabla 4 en donde se listarán las partes de funcionalidad a implementar; caracterizando cada ítem por su contenido, disponibilidad y prioridad. Esto permitirá así al equipo de desarrollo realizar un balance entre las tareas completadas y las tareas a realizarse. Gestionando adecuadamente la carga de trabajo.

2.2 Análisis de los Requerimientos

A continuación se detalla la priorización de los requerimientos, la estimación de tiempo y costos, partiendo de la recopilación de las necesidades del cliente.

2.2.1 Priorización de requerimientos

Después de abstraer los requisitos mediante las entrevistas utilizando las historias de usuario y organizándolas en la Pila del Producto como lo indica la Tabla 4, se realizó una priorización inicial por medio del juego de póker, en el que cada miembro del equipo de trabajo asignó un valor del 1 al 5 a cada ítem de la Pila del Producto, estimando el esfuerzo que requerirá para cumplir la historia de usuario, como se visualiza en la Tabla 5.

Tabla 4: Pila del Producto

Código	Usuario	Funcionalidad	Móvil	Web
A01	Administrador	Registrar usuarios		X
A02	Administrador	Permitir el acceso al sistema		X
A03	Administrador	Eliminar usuarios		X
A04	Administrador	Crear una nueva actividad		X
A05	Administrador	Modificar una actividad		X
A06	Administrador	Eliminar una actividad		X
A07	Administrador	Visualizar asistencia de		X

Código	Usuario	Funcionalidad	Móvil	Web
		los clientes		
A08	Administrador	Visualizar listado de clientes		X
A09	Administrador	Visualizar listado de clientes filtrado por actividad		X
A10	Administrador	Visualizar listado de entrenadores		X
A11	Administrador	Gestionar publicidad		X
A12	Administrador	Visualizar progreso	X	
A13	Administrador	Validar tipo de membresía		X
A14	Administrador	Crear clase		X
A15	Administrador	Eliminar clase		X
A16	Administrador	Registrar asistencia		X
A17	Administrador	Asignar clase a entrenador		X
A18	Administrador	Calcular pago entrenador		X
E01	Entrenador	Modificar actividades a impartir		X
E02	Entrenador	Visualizar clases a impartir		X
E03	Entrenador	Registrar progreso del cliente		X
C01	Cliente	Registrarse en el sistema		X
C02	Cliente	Modificar información médico deportiva		X
C03	Cliente	Modificar tipo de membresía		X
C04	Cliente	Reservar cupo	X	
C05	Cliente	Confirmar asistencia		X
C06	Cliente	Visualizar publicidad	X	
C07	Cliente	Visualizar asistencia	X	
T01	Todos	Acceder al sistema	X	X
T02	Todos	Modificar información general		X
AC01	Administrador, cliente	Modificar información médica		X

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 5: Organización de los requerimientos en Sprint

Código	Funcionalidad	Esfuerzo estimado	Prioridad para el cliente	Sprint
C01	Registrarse en el sistema	3	5	1
A01	Registrar usuarios	3	4	1
A08	Visualizar listado de clientes	2	4	1
A02	Autorizar el acceso al sistema	3	3	1
T01	Acceder al sistema	3	3	1
A03	Eliminar usuarios	2	2	1
A13	Validar tipo de membresía	2	4	1
T02	Modificar información general	2	3	1
A04	Crear una nueva actividad	2	4	2
A05	Modificar una actividad	2	3	2
C02	Modificar información médico deportiva	2	3	2
AC01	Modificar información médica	2	3	2
A06	Eliminar una actividad	2	2	2
E01	Modificar actividades a impartir	2	2	2
A14	Crear clase	2	4	2
A15	Eliminar clase	2	2	2
C04	Reservar cupo	4	4	2
A09	Visualizar listado de clientes filtrado por actividad	2	5	3
A07	Visualizar asistencia de los clientes	2	4	3
C05	Confirmar asistencia	2	4	3
E03	Registrar progreso del cliente	3	3	3
A12	Visualizar progreso	3	3	3
C03	Modificar tipo de membresía	2	3	3
A11	Gestionar publicidad	3	4	3
A17	Asignar clase a entrenador	3	4	3
A16	Registrar asistencia	3	5	4
E02	Visualizar clases a impartir	2	4	4
A10	Visualizar listado de entrenadores	2	3	4

Código	Funcionalidad	Esfuerzo estimado	Prioridad para el cliente	Sprint
C06	Visualizar publicidad	3	2	4
A18	Calcular pago entrenador	3	4	4
C08	Visualizar asistencia	2	4	4

Fuente: Elaborado por los autores

En el Gráfico 1 se observa el esfuerzo estimado que han considerado los autores por cada sprint.

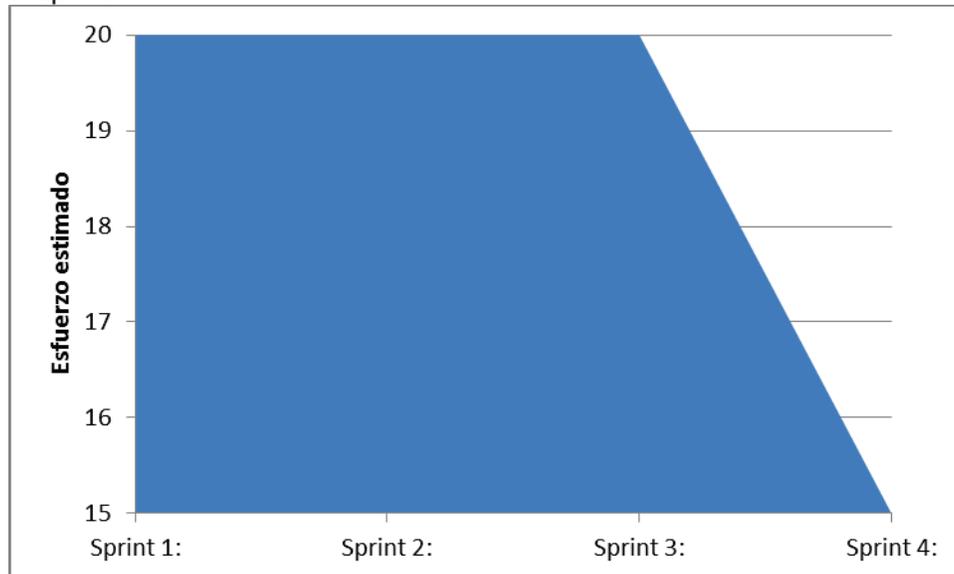


Gráfico 1: Esfuerzo por Sprint

Fuente: Elaborado por los autores

2.2.2 Estimación de tiempos

Una vez realizada la priorización y la estimación del esfuerzo, tomando en cuenta el equipo conformado por los desarrolladores Alexander Granda y Mónica Vargas, Scrum Master Ing. Carlos Anchundia y Product Owner Sr. Pablo Cobos; se presenta en Tabla 6 el cronograma organizado por el Sprint y las semanas que se han considerado.

Tabla 6: Cronograma

Sprint	Semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Primero	X	X						
Segundo			X	X				
Tercero					X	X		
Cuarto							X	X

Fuente: Elaborado por los autores

2.2.3 Estimación de costos

Se ha determinado los gastos en el proyecto, iniciando con los sueldos del talento humano calculados en base a estadísticas de empresas desarrolladoras, en el caso del Product Owner es el salario que el actualmente recibe contrastado por las horas de reuniones que se necesita con él.

Adicional a la tabla de talento humano se detalla los costos fijos y variables necesarios.

Tabla 7: Costos relacionados al talento humano

Perfil	Sueldo	Costo por Hora	Horas de trabajo	Personas	Total
Product Owner	\$ 2.000,00	\$ 12,50	32	1	\$ 400,00
Scrum Master	\$ 1.600,00	\$ 10,00	20	1	\$ 200,00
Desarrolladores	\$ 1.000,00	\$ 6,25	328	2	\$ 4.100,00
TOTAL					\$ 4.700,00

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 8: Estimación de costos fijos

Descripción	Costo	Meses	Total
Internet	\$ 23,00	2	\$ 46,00
Luz	\$ 28,38	2	\$ 56,76
Telefonía	\$ 22,00	2	\$ 44,00
TOTAL			\$ 146,76

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 9: Estimación de costos variables

Descripción	Costo	Tiempo mensual	Total
Transporte	\$ 49,00	2,00	\$ 98,00
Gastos de oficina	\$ 15,00	2,00	\$ 30,00
TOTAL			\$ 128,00

Fuente: Elaborado por los autores

Este proyecto tiene un costo aproximado de \$5.000,00 dólares.

2.3 Diseño

El sistema web requiere de un análisis y diagramación por parte de los autores que facilite la codificación del mismo.

2.3.1 Dominio del sistema

El modelo del dominio del sistema ayuda a esquematizar de manera clara los requerimientos conceptualizándolos en clases, permitiendo representar el problema y los requerimientos de manera gráfica; además de aclarar el alcance del sistema.

“El modelo del dominio se utiliza con frecuencia como fuente de inspiración para el diseño de los objetos software, muestra (a los modeladores) clases conceptuales significativas en un dominio del problema; es el artefacto más importante que se crea durante el análisis orientado a objetos... Un modelo del dominio es una representación de las clases conceptuales del mundo real, no de componentes software. No se trata de un conjunto de diagramas que describen clases software, u objetos software con responsabilidades”. [15]

A través del análisis de las entrevistas y la observación en el Gimnasio Anahí, se han determinado los elementos más relevantes del dominio del negocio, los cuales se describen como:

- El cliente se registrará para seleccionar el tipo de membresía periódica. A través de ésta, el cliente podrá conocer el monto de pago que debe realizar. Una vez completadas estos pasos, el cliente registrado podrá utilizar el sistema para visualizar y reservar cupos en las actividades.
- La actividad es una acción efectuada en una clase que es impartida por un entrenador. Esta se oferta en cada una de las sucursales de manera distinta.
- La clase es organizada por el Administrador de una sucursal definiendo un horario, una sala y el entrenador que dictará la misma. Una vez definida la clase, el cliente podrá realizar su reserva respectiva.
- La sucursal son establecimientos ubicados en distintas direcciones de la ciudad.
- El entrenador se registrará en el sistema. A través del mismo, notificará al administrador las actividades que desea impartir. El entrenador podrá visualizar un detalle de sus clases aprobadas. Él deberá registrar en el sistema el progreso diario y del estado del cliente para una futura evaluación.

- El administrador se hará cargo de una sucursal. En cada sucursal, él gestionará las membresías, anunciará las promociones del gimnasio mediante la difusión de publicidad digital, aprobará las clases de los entrenadores y organizará las diferentes clases.
- La publicidad es un afiche electrónico, almacenado en la base de datos, que se distribuirá a los clientes.

En la Tabla 10 se detallan los elementos que dan forma al sistema siguiendo los lineamientos de Larman Craig [15].

Tabla 10: Componentes del dominio del sistema

Categoría de clase conceptual	Objeto
Lugares	Sucursal, Sala
Transacciones	Reserva, Registro
Roles de la gente	Administrador, Entrenador, Cliente
Contenedores de otras cosas	Clase
Cosas en un contenedor	Actividad
Conceptos abstractos	Publicidad, Membresía
Hechos	Progreso, Pago
Documentos de referencia	Ficha Médica

Fuente: Elaborado por los autores

El dominio del sistema descrito anteriormente se presenta a través de la Ilustración 6.

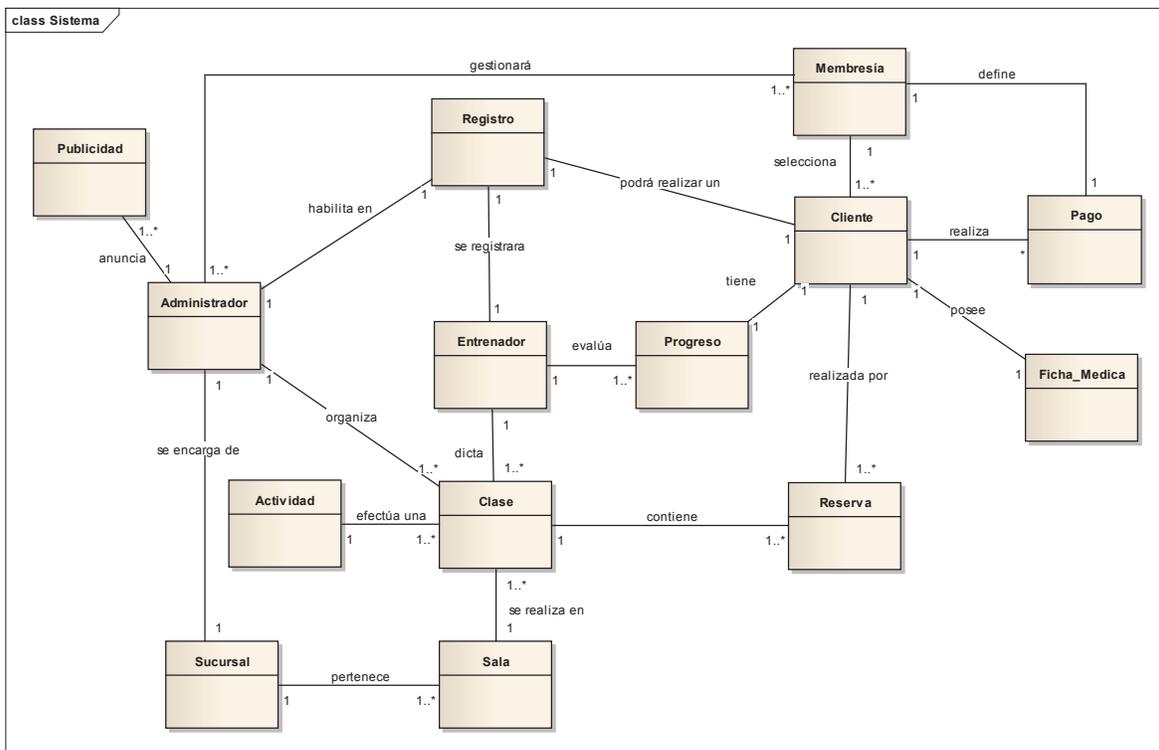


Ilustración 6: Diagrama del dominio del sistema

Fuente: Elaborado por los autores

2.3.2 Navegación web

Una vez definido el Dominio del sistema por medio de las reglas del negocio, se continuará con el análisis de una de las preocupaciones clave de los usuarios del Gimnasio Anahí, misma que se trata sobre el diseño de interfaces amigables que formarán parte de las diferentes soluciones informáticas.

2.3.2.1 Análisis de la Navegación web

Para el diseño de interfaces amigables para el usuario, Marcos Martínez, supervisor del Grupo de Gestión e Ingeniería de la Universidad del Rey Juan Carlos, sugiere una estrategia que se conforma de cinco pasos [16]. En el presente proyecto se aplica dos pasos de los cinco debido a que concuerdan con el proyecto y lo que se busca del mismo, los cuales son (1) Identificar al usuario y (2) Caracterizar a los usuarios y su entorno. El primer paso se ha ejecutado durante el levantamiento de las historias de usuario, identificando a tres actores principales: administrador; entrenador; y cliente. El segundo paso ha permitido identificar los elementos necesarios en cada interfaz, con el objetivo de reducir la posibilidad de cometer errores y facilitar la navegación.

Durante la ejecución de las metodologías descritas anteriormente se han utilizado los parámetros definidos por el autor Marcos Martínez [16] a través de una muestra aleatoria, realizada por la Ecuación 1 se ha tomado los valores de la Tabla 11 como muestra. Como resultado, se determinó una muestra de 41 personas, de un Universo de 120 personas, para la ejecución de entrevistas de forma verbal. Estas personas fueron distribuidas de la siguiente manera: 2 entrevistas a cada uno de los administradores de las sucursales; 9 entrevistas a los entrenadores; y 30 entrevistas a los clientes.

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + (Z_a^2 * p * q)}$$

Ecuación 1: Muestra aleatoria

[17]

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Tabla 11: Valores de la Muestra Aleatoria

Item	Valor
Z	1,44
E	0,09
N	120
P	0,5
Q	0,5

Fuente: Elaborado por los autores

Para identificar al usuario como lo señala Marcos Martínez [16] se subdivide en los siguientes parámetros.

Conocimiento

- Experiencia con CPU (E) busca establecer el reto que se le va a presentar al usuario del gimnasio la aplicación si nunca ha usado un computador.
- Uso de Aplicativos similares (A) Si algún momento a ingresado datos, consultado vía móvil o web o si ha realizado algún tipo de reserva por estos medios.
- Terminología (T) el usuario está familiarizado con palabras utilizadas en informática.

Caracterizar a los usuarios y su entorno toma en cuenta los siguientes parámetros.

Actitud

- Disposición aprender (D) es un nuevo aplicativo que requiere de la conducta del usuario presente para instruirse.
- Tiempo de dedicación (Time) es el tiempo que dispone el usuario para dedicarse al aprendizaje del proyecto.
- Miedo a los computadores (M) Si el usuario es reacio a utilizar un computador.

Frecuencia de uso

Mide el nivel con que usa aplicativo web y móvil considerando

- Experto (Ex) Utiliza a diario aplicativos
- Intermedio (I) Regularmente utiliza aplicativos
- Inexperto (IEx) Jamás utiliza aplicativos similares

Tabla 12: Análisis características del usuario y su entorno

Usuario / Características	Conocimiento			Actitud			Frecuencia de uso		
	E	A	T	D	Time	M	Ex	I	IEx
Administrador	10	5	0	10	5	0	10	0	0
Entrenador	5	0	0	5	5	5	0	10	0
Cliente	10	5	0	10	10	0	10	0	0
TOTAL	8	3	0	8	6	1	6	3	0

Fuente: Elaborado por los autores

Una vez analizado los valores se ha determinado que el usuario entrenador ofrecería una mayor resistencia a utilizar un sistema informático. Esto significa que debe encontrarse un proceso que permita diseñar una interfaz intuitiva. Con respecto a esto, existen varias propuestas y guías técnicas como por ejemplo la regla de los tres clics [18] y enfocado en HCI (Interacción Humano Computador *Human Interaction Computer*). De entre estas normas, la ISO9241 fue tomada como guía en el presente proyecto debido a su enfoque en: una lectura cómoda; segura; y eficiente [19] para esto se han tomado en cuenta como las de Google de interfaces limpias. Las interfaces deben ser como lo manifiestan Herrero y Hassan en su artículo: "... la interfaz de mecanismos dinámicos e interactivos que faciliten su visualización por el usuario y que reduzca esta sobrecarga" [20]. Adicionalmente, se ha tomado en cuenta al diseñar las pantallas la regla de oro de Pressman [21] que se definen a continuación:

1. Dar control al usuario. Se ha considerado el logo, el slogan del gimnasio y un control que le permita al usuario navegar. Dependiendo del tipo de usuario, se muestra los campos necesarios para cada uno, permitiendo que éste no realice operaciones que no desee.
2. Reducir la carga de memoria del usuario. Impide que el usuario deba recordar demasiadas acciones, limitando los botones a presentarse en dos niveles uno con las acciones que va a realizar, como por ejemplo actualizar o guardar, y otro permitiendo cancelarlas.
3. Construir una interfaz consistente. El diseño de pantallas se mantiene en la aplicación y se restringen las opciones de acuerdo al usuario que ingresa al sistema.

Se puede encontrar con mayor detalle el prototipo del sistema web y su navegación en el Anexo 3, donde cada una de las interfaces cuenta con una descripción específica que incluye: re direccionamiento de páginas, la acción que se realiza en cada clic el momento que el usuario interactúan.

2.3.3 Diagrama de clases

En la Ilustración 7 se presenta los atributos y cada una de las operaciones que cada clase creada que se describe a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13: Diagrama de clases

Clase	Función	Atributos	Métodos
Persona	Almacenar datos principales de los usuarios	Cédula, nombres, apellidos, email, contraseña en el aplicativo, un estado que permite activar o desactivar los perfiles y un identificador de clase	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar

Clase	Función	Atributos	Métodos
Administrador	Encargado de crear publicidad, clases, usuarios y calcular sueldo de entrenadores	Identificador de clase	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar, aprobar la actividad que el entrenador dicta, Listar Administradores
Entrenador	Se utiliza para asignarle una actividad	Identificador, horas laboradas y salario por horas	Calcular salario y listar entrenador
Cliente	Encargado de reservar clases	Identificador	Listar clientes y listar clientes por actividad
Publicidad	Almacenar publicidad creada por Administrador	Identificador de clase, descripción, afiche propuesto en imagen, estado y fecha de creación	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar
Clase	Almacenar clases con sus horarios y asignar Sala	Identificador de clase, nombre de actividad, día, hora de inicio, hora de fin y cupo	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar
Actividad	Es un catálogo de actividades	Identificador y un nombre de actividad	Crear y eliminar
Sala	Creada para limitar cupos por medio de la capacidad	Identificador, un nombre de la sala y su capacidad	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar
Sucursal	Locales donde se realizan Clases	Identificador, nombre de la sucursal, las calles donde se ubica y el teléfono	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar
Ficha Médica	Almacena impedimentos físicos del cliente	Identificador, peso, estatura, tipo de sangre, lesiones anteriores, cirugías y patologías	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar
Progreso	Demuestra el avance por cada actividad que el cliente realiza	Identificador, un porcentaje de asistencias, control de peso, control de medidas	Crear, guardar, consultar, modificar y eliminar

Fuente: Elaborado por los autores

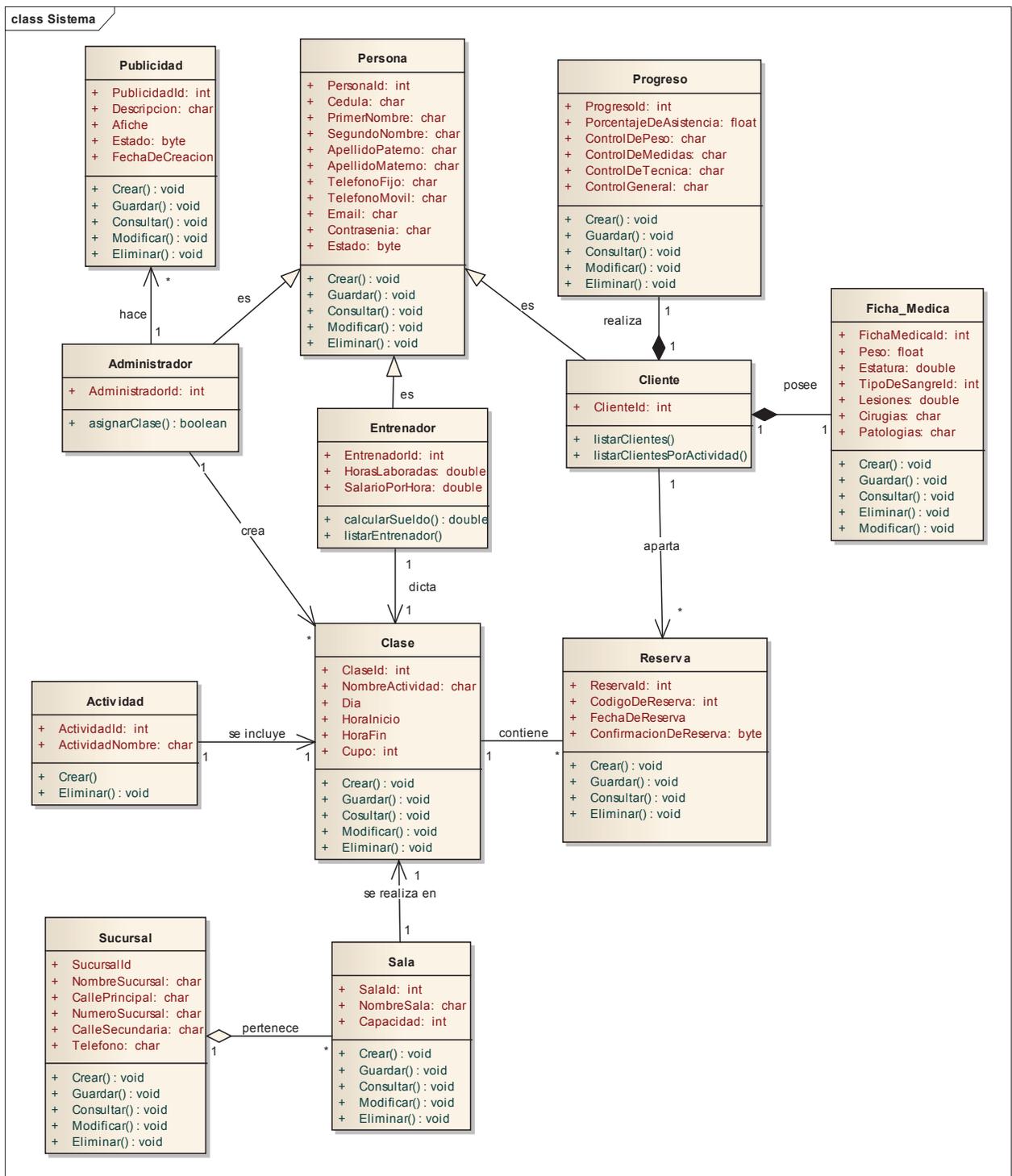


Ilustración 7: Diagrama de Clases

Fuente: Elaborado por los autores

2.4 Desarrollo

Se ha dividido el trabajo en cuatro Sprints los cuales se resumen mediante una gráfica Burndown, con tablas que especifican los criterios de aceptación luego de presentar el prototipo al cliente y un análisis retrospectivo del trabajo realizado.

2.4.1 Controles

Las Tablas: Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16 se describe los controles que han sido tomados de Mitch Lacey y Ravi Verma profesionales en Scrum [22] y [23] recomiendan los siguientes:

Tabla 14: Control Gráfica Burndown

Control	Gráficas Burndown
¿Por qué?	Es un gráfico estadístico del trabajo ideal comparando con el trabajo realizado que permite determinar la velocidad del trabajo en equipo, lo que ocurre cuando se agrega o elimina requisitos o si es necesario añadir al grupo de desarrollo más personal.
¿Para qué sirve?	Permite al cliente y al grupo de desarrollo visualizar de forma gráfica el trabajo pendiente.
¿Cómo?	Un control de trabajo ideal que se espera realizar y un registro real del trabajo realizado contabilizado por horas y días.
¿Cuándo?	Se lo realiza a diario el control y se obtiene una gráfica final luego de 2 semanas.
¿Quién interviene?	Grupo de desarrollo

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 15: Control Tabla de criterio

Control	Tabla de criterio
¿Por qué?	Debido a que en Metodologías Ágiles el cliente debe tener una participación activa.
¿Para qué sirve?	Permite al cliente decidir bajo qué criterios se acepta un prototipo aprobarlo o realizar cambios u observaciones.
¿Cómo?	Una tabla que visualiza las historias de usuario, el criterio con el cuál serán aceptadas o rechazadas y los cambios que se realizan.
¿Cuándo?	Cada dos semanas en la reunión de entrega de prototipo.
¿Quién interviene?	Grupo de desarrollo y cliente

Fuente: Elaborado por los autores

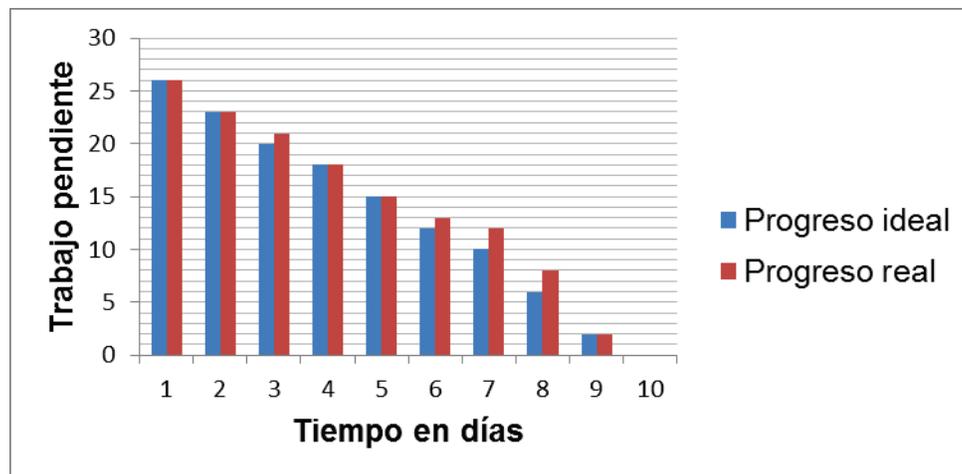
Tabla 16: Control Retrospectiva (Semáforo)

Control	Retrospectiva
¿Por qué?	El equipo de trabajo de acuerdo con las Metodologías Ágiles, su constante comunicación y la programación en pares; se debe establecer parámetros, que permitan su mejor desempeño continuo.
¿Para qué sirve?	Permite al grupo de desarrollo plantearse lo que debe mejorar para el siguiente Sprint antes de empezar.
¿Cómo?	Una tabla que muestra indicadores de lo que debe mejorarse. Y la opinión del grupo de trabajo como conclusión.
¿Cuándo?	Se lo realiza cada 2 semanas al terminar la reunión con el cliente.
¿Quién interviene?	Grupo de desarrollo y cliente

Fuente: Elaborado por los autores

2.4.2 Primer Sprint

Primer Sprint el equipo de trabajo se propuso desarrollar ocho tareas definidas en la Pila del Producto, en el Gráfico 2 se muestra el avance real contraponiéndolo con el avance que se ha programado para el presente Sprint. Mientras en el Gráfico 3 se visualiza el progreso semanal. A continuación se detalla en la Tabla 17 los criterios de aceptación y las observaciones del cliente.

**Gráfico 2: Burndown primer Sprint**

Fuente: Elaborado por los autores

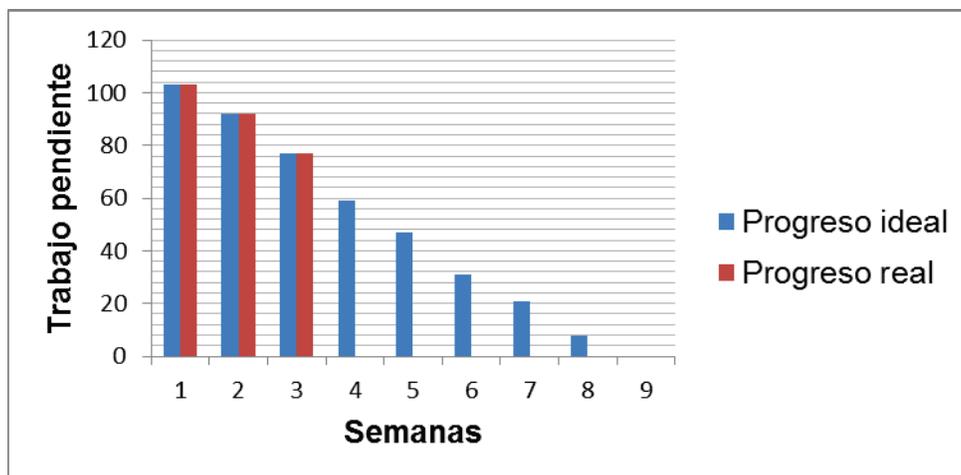


Gráfico 3: Burndown primer Sprint semanal

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 17: Criterios de aceptación primer Sprint

Cod	Funcionalidad	Criterio de aceptación	SI/NO	Observaciones
C01	Registrarse en el sistema	Se almacena los datos del cliente	SI	Los campos de registro se deben aumentar de tamaño
A01	Registrar usuarios	Se almacenan los datos del usuario	SI	Los campos de registro se deben aumentar de tamaño
A08	Visualizar listado de clientes	En el módulo de administración se despliega un listado con clientes registrados	SI	
A02	Autorizar el acceso al sistema	Permitir ingreso a usuarios o denegarlo	SI	
T01	Acceder al sistema	Mensajes de alerta de personas no autorizadas	SI	
A03	Eliminar usuarios	Mensaje de error si se trata de un entrenador con clases asignadas	SI	
A13	Validar tipo de membresía	Permite autorizar la membresía al administrador después de un pago	SI	Mejorar el estilo del botón
T02	Modificar información general	No se permite ingreso de caracteres inválidos	SI	

Fuente: Elaborado por los autores

2.4.3 Retrospectiva primer Sprint

Tabla 18: Retrospectiva Primer Sprint

Parámetro	Calificación	Semáforo	Observaciones
Gestión de cambios	10	Verde	La apertura a cambios se dio en las pantallas por parte del cliente
Comunicación con el cliente	5	Amarillo	Al iniciar el proyecto no tiene mucho tiempo el product owner se decide planear reuniones
Tareas cumplidas	10	Verde	Con un poco de retraso se logró concluir las tareas propuestas
Trabajo en equipo	5	Amarillo	Debido a falta de comunicación

Fuente: Elaborado por los autores

Con el inicio del desarrollo el Gráfico 2 demuestra que el equipo ha culminado con éxito las tareas propuestas sin embargo el progreso real difiere del progreso ideal debido a que una de las tareas se retrasó por falta de comunicación del equipo. Se ha culminado el primer Sprint con la revisión y aceptación Product Owner.

2.4.4 Segundo Sprint

Segundo Sprint el equipo de trabajo se propuso desarrollar nueve tareas definidas en la Pila del Producto, en el Gráfico 4 se muestra el avance real contraponiéndolo con el avance que se ha programado para el presente Sprint. Mientras en el Gráfico 5 se visualiza el progreso semanal. A continuación se detalla en la Tabla 19 los criterios de aceptación y las observaciones del cliente.

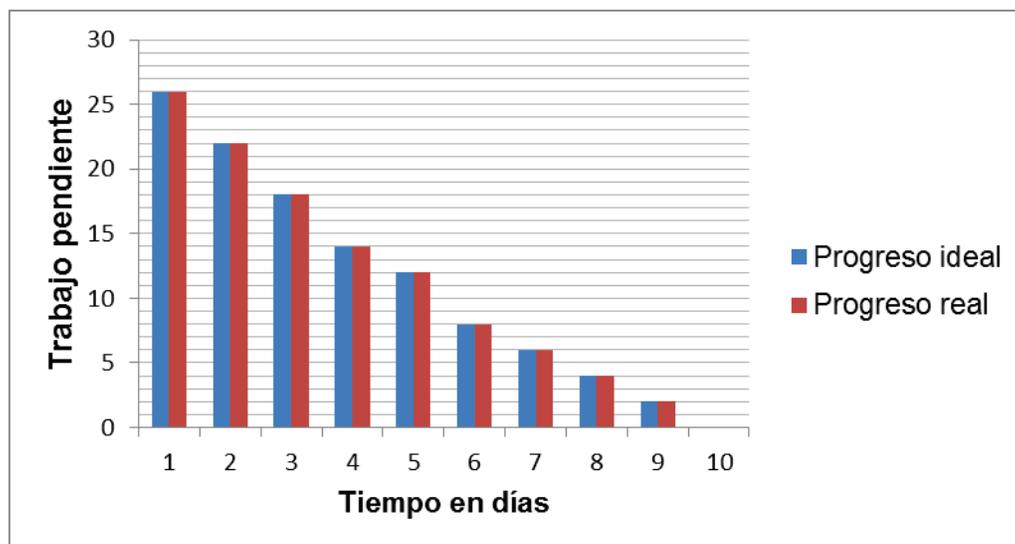


Gráfico 4: Burndown segundo Sprint

Fuente: Elaborado por los autores

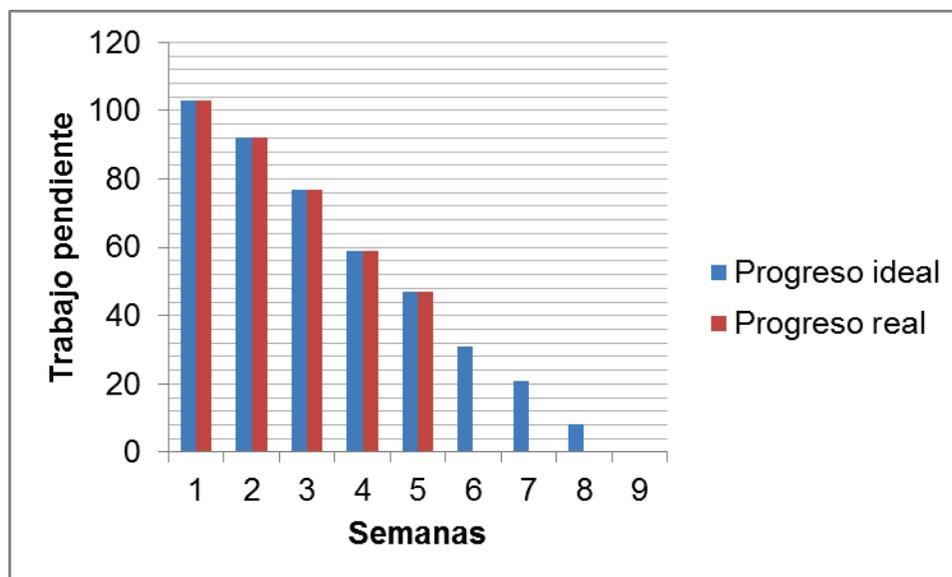


Gráfico 5: Burndown segundo Sprint semanal

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 19: Criterios de aceptación segundo Sprint

Cod	Funcionalidad	Criterio de aceptación	SI/NO	Observaciones
A04	Crear una nueva actividad	No se permite cruce de horarios	SI	
A05	Modificar una actividad	No se permite ingreso de caracteres inválidos	SI	
C02	Modificar información médico deportiva	No se permite ingreso de caracteres inválidos	SI	Mejorar la apariencia de la pantalla
AC01	Modificar información médica	No se permite ingreso de caracteres inválidos	SI	
A06	Eliminar una actividad	Mensaje de error si una actividad cuenta con suscripciones activas	SI	Cambiar el texto del mensaje
E01	Modificar actividades a impartir	Mostrar mensaje de error si las actividades a impartirse se cruzan a una actividad previa o en diferente local	SI	
A14	Crear clase	Almacenar nuevas disciplinas	SI	
A15	Eliminar clase	Eliminar nuevas disciplinas	SI	
C04	Reservar cupo	Generar un código de reserve	SI	

Fuente: Elaborado por los autores

2.4.5 Retrospectiva segundo Sprint

Tabla 20: Retrospectiva segundo Sprint

Parámetro	Calificación	Semáforo	Observaciones
Gestión de cambios	10		La apertura a cambios se dio en cuanto a la apariencia y texto del mensaje
Comunicación con el cliente	10		Se planifican las reuniones debido a los viajes del cliente tiene tiempo limitado
Tareas cumplidas	10		Se concluye de manera puntual
Trabajo en equipo	10		Mejora la comunicación en equipo

Fuente: Elaborado por los autores

Se ha corregido las fallas en la comunicación del equipo permitiendo cumplir con el segundo Sprint, avanzando de forma constante, como lo muestra el Gráfico 4 progreso ideal se cumple a cabalidad en el progreso real. Obteniendo un prototipo 2 que satisface al Product Owner.

2.4.6 Tercer Sprint

Tercer Sprint el equipo de trabajo se propuso desarrollar ocho tareas definidas en la Pila del Producto, en el Gráfico 6 se muestra el avance real contraponiéndolo con el avance que se ha programado para el presente Sprint. Mientras en el Gráfico 7 se visualiza el progreso semanal. A continuación se detalla en la Tabla 21 los criterios de aceptación y las observaciones del cliente.

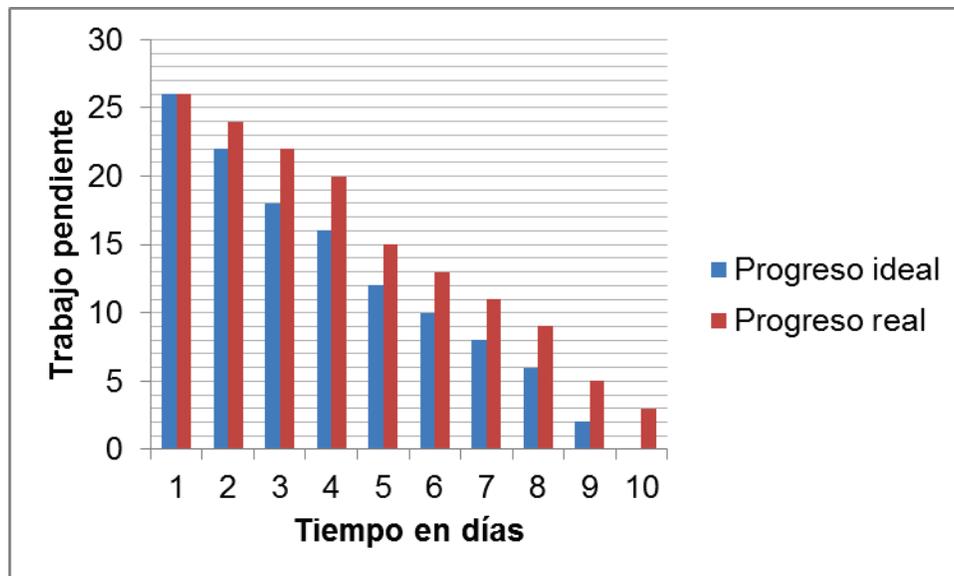


Gráfico 6: Burndown tercer Sprint

Fuente: Elaborado por los autores

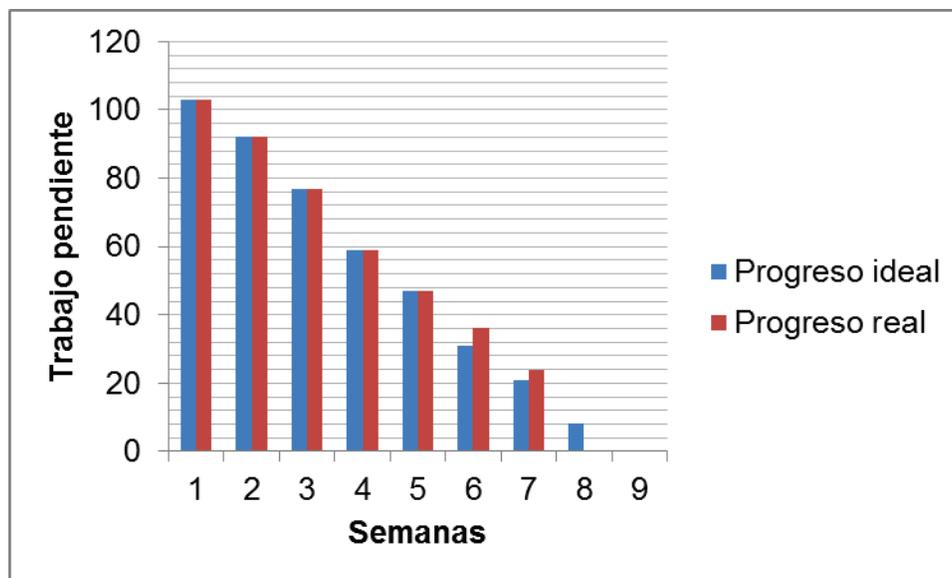


Gráfico 7: Burndown tercer Sprint semanal

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 21: Criterios de aceptación tercer Sprint

Cod	Funcionalidad	Criterio de aceptación	SI/ NO	Observaciones
A09	Visualizar listado de clientes filtrado por actividad	En el módulo de administración se despliega un listado con clientes y actividad que han escogido	SI	
A07	Visualizar asistencia de los clientes	En el módulo de administración se despliega un listado con clientes y su asistencia a la actividad	SI	
C05	Confirmar asistencia	Ingreso de un código dado a cliente	SI	
E03	Registrar progreso del cliente	Se almacena progreso del cliente	SI	
A12	Visualizar progreso	En el módulo de administración se despliega el progreso del cliente	SI	
C03	Modificar tipo de membresía	Se le permite cambiar de membresía y se debe aprobar	SI	
A17	Asignar clase a entrenador	El administrador puede aprobar si no existe cruces de horarios	SI	
A11	Gestionar publicidad	La publicidad se crea y almacena correctamente	NO	No se realiza la tarea se pospone al siguiente Sprint

Fuente: Elaborado por los autores

2.4.7 Retrospectiva tercer Sprint

Tabla 22: Retrospectiva tercer Sprint

Parámetro	Calificación	Semáforo	Observaciones
Gestión de cambios	10	Verde	El equipo de trabajo ha considerado cada cambio que se presenta dándole prioridad
Comunicación con el cliente	10	Verde	Ha mejorado la comunicación debido a la negociación de la última tarea
Tareas cumplidas	5	Amarillo	No se logró alcanzar el trabajo que se deseaba sin embargo no se ha retrasado demasiado el trabajo
Trabajo en equipo	10	Verde	El trabajo mejora día tras día.

Fuente: Elaborado por los autores

Pese a que el trabajo se encuentra retrasado se ha mejorado en los aspectos de trabajo en equipo, gestión de cambios y comunicación en el equipo junto con el cliente. Se acuerda con el cliente la tarea pendiente de Gestionar la Publicidad para el siguiente Sprint.

2.4.8 Cuarto Sprint

Cuarto Sprint el equipo de trabajo se propuso desarrollar seis tareas definidas en la Pila del Producto y una tarea retrasada, en el Gráfico 8 se muestra el avance real contraponiéndolo con el avance que se ha programado para el presente Sprint. Mientras en el Gráfico 9 se visualiza el progreso semanal. A continuación se detalla en la Tabla 23 los criterios de aceptación y las observaciones del cliente.

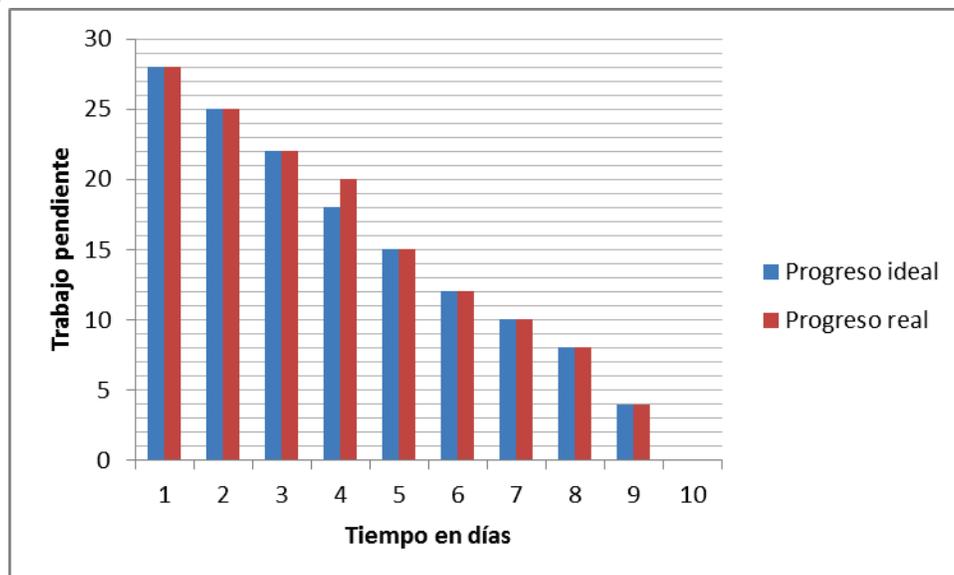


Gráfico 8: Burndown cuarto Sprint

Fuente: Elaborado por los autores

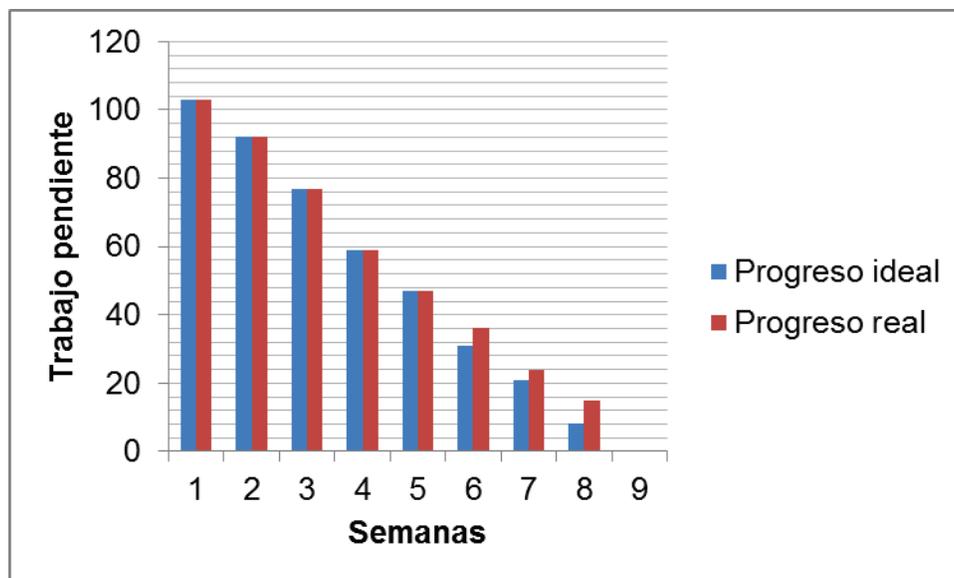


Gráfico 9: Burndown cuarto Sprint semanal

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 23: Criterios de aceptación cuarto Sprint

Cod	Funcionalidad	Criterio de aceptación	SI/ NO	Observaciones
A11	Gestionar publicidad	La publicidad se crea y almacena correctamente	SI	
A16	Registrar asistencia	Almacenar datos de asistencia	SI	
E02	Visualizar clases a impartir	El entrenador visualizara clases sin cruces de horario ni cambios repentinos de sucursal	SI	
A10	Visualizar listado de entrenadores	En el módulo administrador se visualiza los entrenadores con que se cuenta	SI	
C06	Visualizar publicidad	La publicidad se visualiza en la página y el móvil	SI	
A18	Calcular pago entrenador	En el módulo del administrador calcula por medio de las clases dictadas	SI	
C08	Visualizar asistencia	En el módulo de cliente puede visualizar las asistencias que ha tenido	SI	

Fuente: Elaborado por los autores

2.4.9 Retrospectiva cuarto Sprint

Tabla 24: Retrospectiva cuarto Sprint

Parámetro	Calificación	Semáforo	Observaciones
Gestión de cambios	10		El equipo de trabajo logra incluso negociar los cambios que son necesarios
Comunicación con el cliente	10		La negociación correcta muestra lo excelente de la comunicación con el cliente
Tareas cumplidas	10		El trabajo se cumple a cabalidad
Trabajo en equipo	10		El trabajo mejora día tras día.

Fuente: Elaborado por los autores

El trabajo se culmina con éxito se ha entregado un producto final que satisface al Product Owner.

2.5 Resumen capítulo 2

En este capítulo se presenta los requerimientos por medio de la Pila de Producto, realizando una priorización del equipo de desarrollo y del cliente, permitiendo la estimación de tiempo con una duración de 2 meses de desarrollo y estimación de costo \$4.974,00 dólares. Se presenta los diagramas del Dominio de sistema y de clases, la navegación se especifica en el Anexo 1 las Historias de Usuario junto con los esquemas de pantalla. Finalmente el capítulo presenta el desarrollo de los Sprints con gráficas Burndown y retrospectivas.

Capítulo 3. Evaluación del Sistema

Luego de establecer los requerimientos del sistema, estimar, analizar y priorizar el tiempo y los costos relacionados, se ha creado los diseños de Dominio y de Clases tomando en cuenta la Navegación web. En el capítulo anterior se ejecutó cada uno de los Sprints, por lo tanto este capítulo se enfocará en las fases de Implementación y Pruebas finalizando con el análisis de los resultados.

3.1 Productividad

Como se ha mencionado en la Descripción del problema, una de las formas de mejorar la productividad en una empresa es a través de la implementación de sistemas informáticos que soporten procesos de gestión/administrativos. Basados en el artículo [2] se lista las características que un sistema aporta a estas actividades para el mejoramiento de la productividad en los Gimnasios. En la Tabla 25 se compara la solución de este proyecto con un sistema similar llamado *TRAINNINGYM*.

Tabla 25: Comparativa entre Sistema SpiderGym y TRAINNINGYM

Característica	SpiderGym	TRAINNINGYM
Recolección de datos de los clientes	X	X
Reportes adecuados que permitan analizar, valoraciones y comparaciones	X	X
Gestión de usuarios	X	X
Listado de usuarios activos	X	X
Medición de asistentes por actividad	X	X
Visualización de clases por entrenador		X
Valoraciones físicas del cliente	X	X

Fuente: Elaborado por los autores

Por lo tanto el presente proyecto cumple con las características necesarias que aportan a la mejora de la productividad.

3.2 Implementación

En la Ilustración 8 se puede observar la navegabilidad por medio de un mapa de navegación del sistema web que toma en cuenta el diseño de los prototipos de interfaces y la carga de datos para la entrega final.

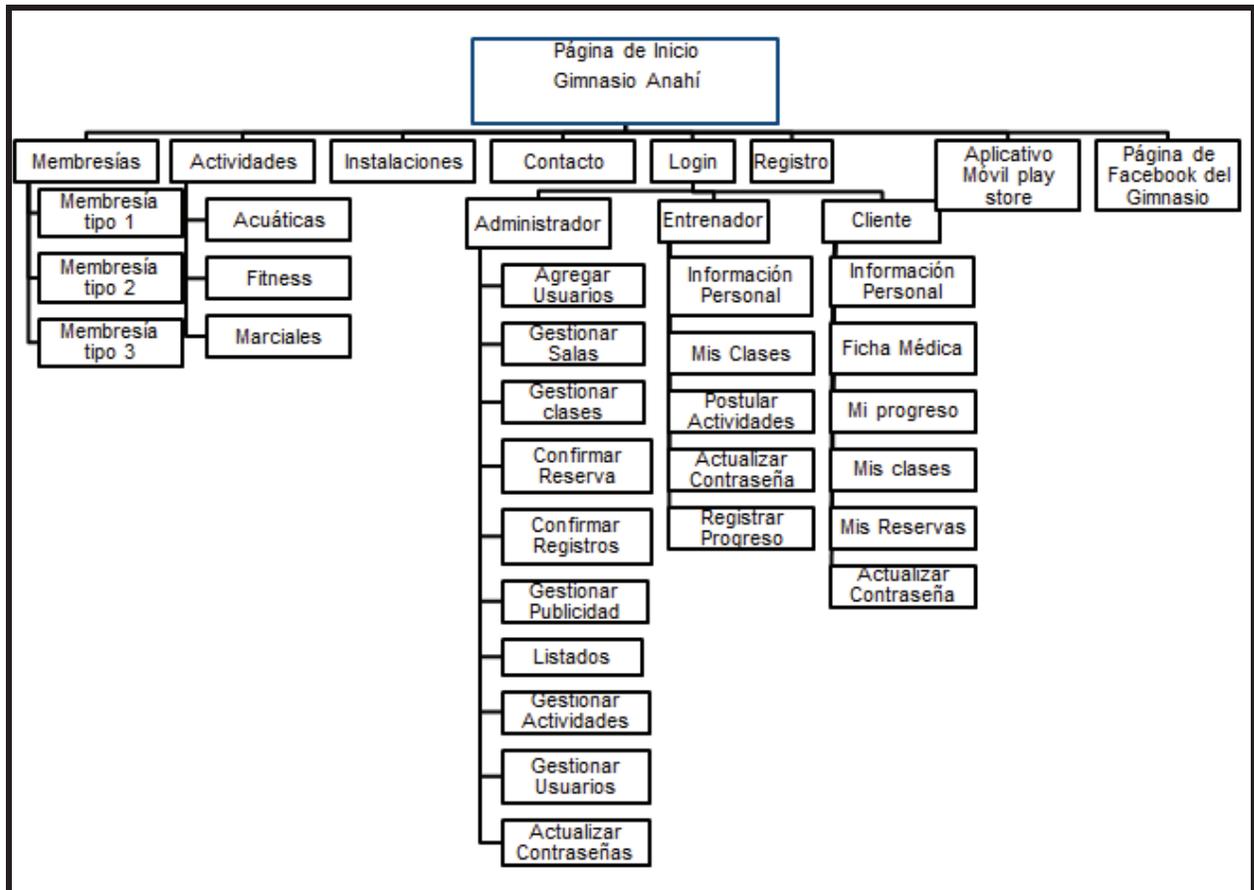


Ilustración 8: Diagrama de navegación

Fuente: Elaborado por los autores

En la Ilustración 9 se presenta el diagrama de despliegue

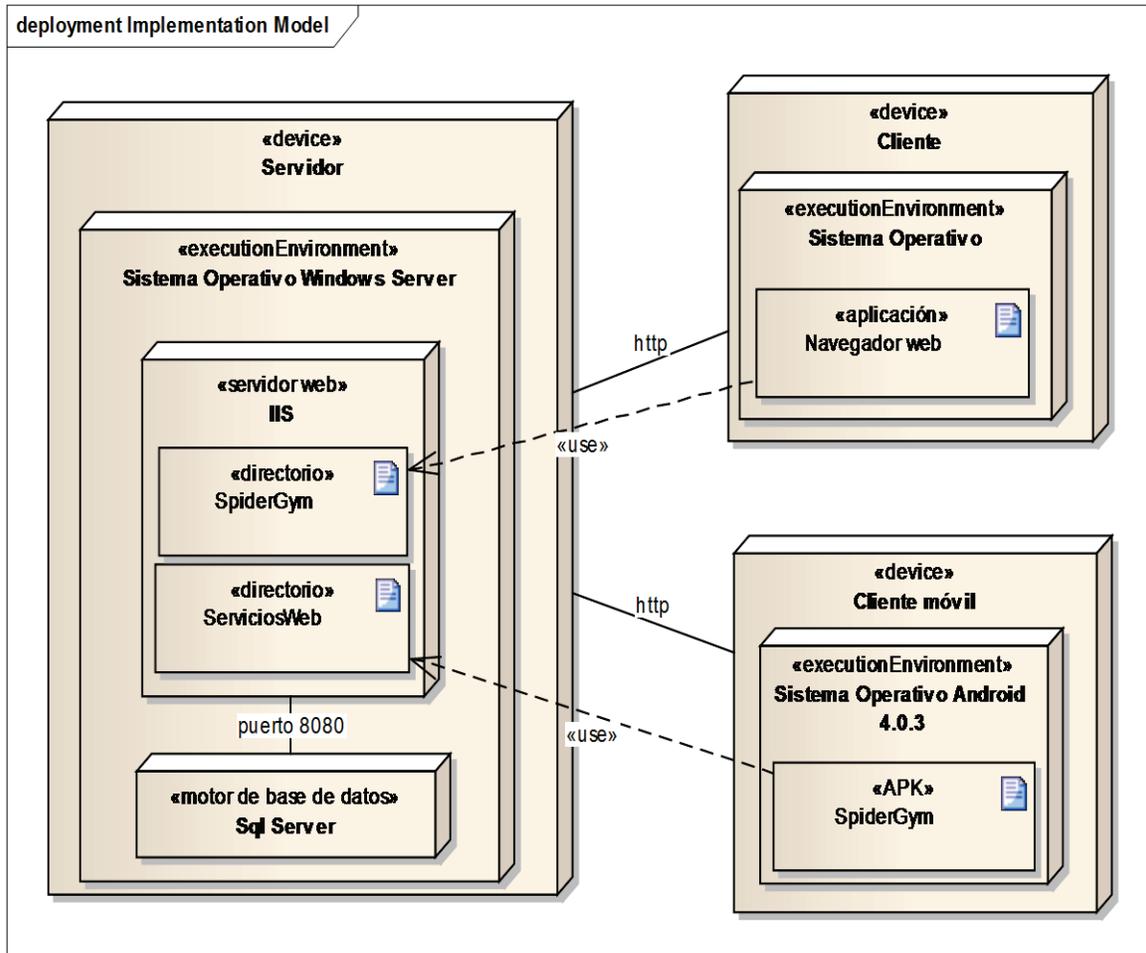


Ilustración 9: Diagrama de despliegue

Fuente: Elaborado por los autores

La Tabla 26 representa los requisitos mínimos para el despliegue del sistema SpiderGym en el servidor. En base a las pruebas realizadas por los autores. En la Ilustración 10 se observa la capacidad de Memoria RAM al ejecutarse el sistema web en el servidor dado por la herramienta de diagnóstico de Visual Studio 2015, mientras que en la Ilustración 11 se encuentra la herramienta de diagnóstico de Windows 8.0.

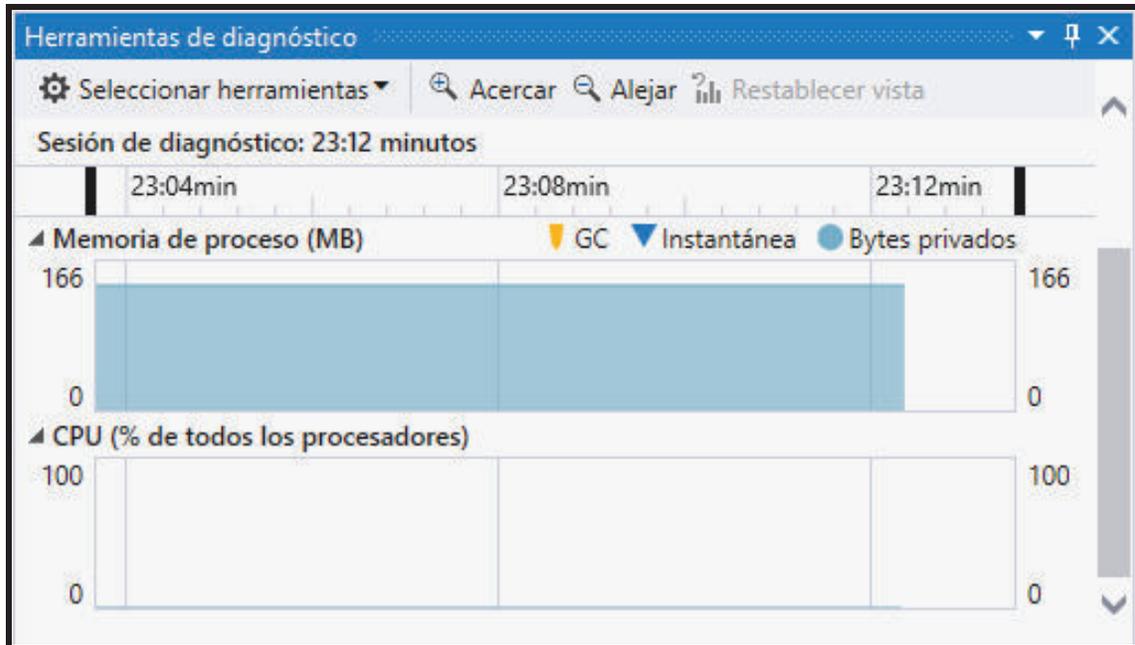


Ilustración 10: Memoria RAM
Fuente: Elaborado por los autores

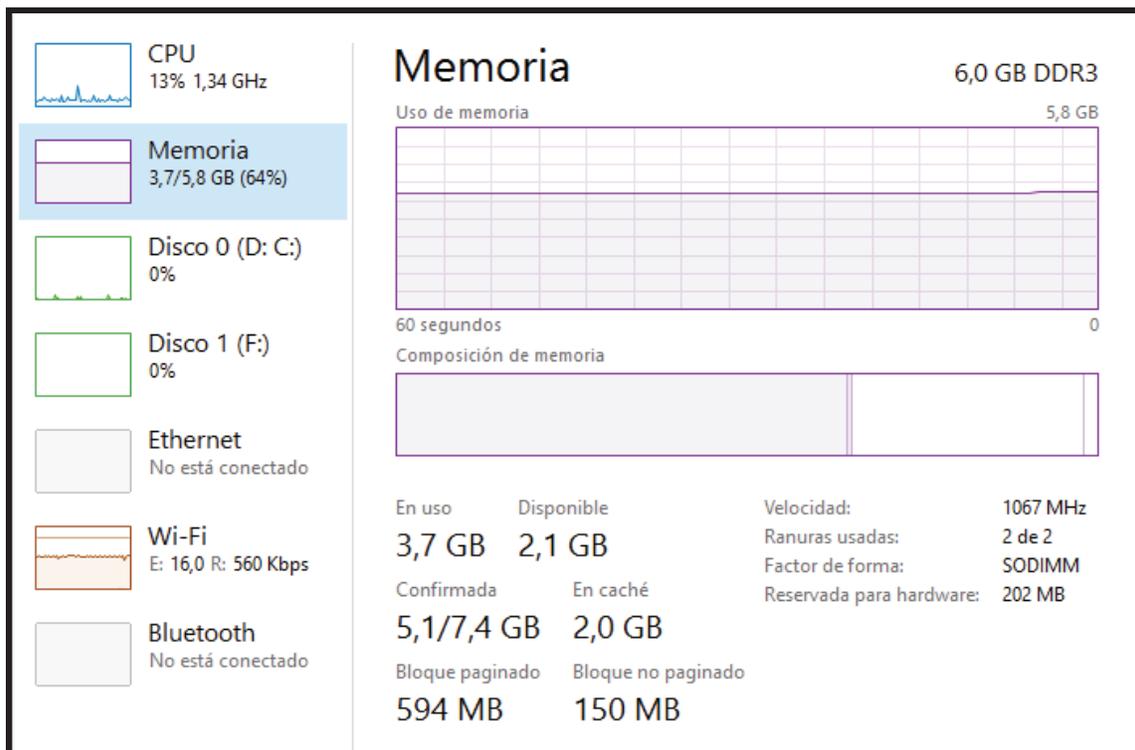


Ilustración 11: Estado del servidor
Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 26: Requisitos mínimos para el servidor

Requisito	Valor
Procesador	IntelXEON / Intel iCore 5
Disco duro	20GB
Memoria RAM	4GB
Sistema Operativo	Windows Server 2008 R2
Ancho Banda	100Mbps

Fuente: Elaborado por los autores

La Tabla 27 representa los entregables del proyecto finalizado.

Tabla 27: Entregables del proyecto

Documento	Tipo
Código	Sistema web: código fuente y Móvil: APK
Versión	1.0
Autores	Alexander Granda, Mónica Vargas
Compatibilidad	Servidor: Windows Server 2008 R2 Móvil: Android 4.0
Librerías	Ittextsharp
Manuales	Manual técnico y Manual de usuario

Fuente: Elaborado por los autores

3.3 Pruebas

Las pruebas que se realizaron fueron: caja negra, carga y estrés a continuación una descripción de los resultados obtenidos.

3.3.1 Pruebas de Caja Negra

Tabla 28: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Inicio

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1	Ingresar a la página principal	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a cada una de las páginas del Menú	Muestra página principal, membresía, actividades y locales	Muestra página principal, membresía actividades y locales	SI	11/02
2	Dar clic en el Menú en Home	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la página de Home	Muestra página de Home	Muestra página de Home	SI	11/02
3	Dar clic en Membresía	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la Página Membresía	Muestra la página y las Membresías	Muestra la página y las Membresías	SI	11/02
4	Dar clic en el Menú en Actividades	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la Página de Actividades	Muestra página de Actividades	Muestra página de Actividades	SI	11/02
5	Dar clic en el Menú en Local	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la Página de Local	Muestra página de Locales	Muestra página de Locales	SI	11/02
6	Ingresar a la página principal	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a Login	Muestra página de Login	Muestra página de Login	SI	11/02
7		Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la página de Registro	Muestra la página de Registro	Muestra la página de Registro	SI	11/02
8		Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a link de google play	Muestra página de google play con aplicativo móvil	Muestra página de google play con aplicativo móvil	SI	11/02

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
9		Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a Twitter	Muestra página twitter del Gimnasio	Muestra página twitter del Gimnasio	SI	11/02

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 29: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Membresías

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1		Usuario	Petición de redirección	Re direccionar a especificación primera Membresía	Muestra la Membresía tipo 1 y botón de Unirse	Muestra la Membresía tipo 1 y botón de Unirse	SI	12/02
2		Usuario	Petición de redirección	Re direccionar a especificación segunda Membresía	Muestra la Membresía tipo 2 y botón de Unirse	Muestra la Membresía tipo 2 y botón de Unirse	SI	12/02
3		Usuario	Petición de redirección	Re direccionar a especificación tercera Membresía	Muestra la Membresía y botón de Unirse	Muestra la Membresía y botón de Unirse	SI	12/02
4		Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la página de Registro	Muestra la página de Registro	Muestra la página de Registro	SI	12/02

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 30: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Registro

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1		Usuario	Datos sin caracteres especiales	Guarda los datos	Inserción en la Base de datos	Inserción en la Base de datos	SI	13/02
2		Usuario	Caracteres especiales	No acepta caracteres especiales	Mensaje de caracteres inválidos	Mensaje de caracteres inválidos	SI	13/02
3		Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la página de Inicio	Muestra la Página de Inicio	Muestra la Página de Inicio	SI	13/02

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 31: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Login

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1	Estar registrado	Usuario	Petición de redirección	Comprueba datos correctos	Permite ingresar a la aplicación	Permite ingresar a la aplicación	SI	14/02
2	Estar registrado	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a la página de Inicio	Muestra la Página de Inicio	Muestra la Página de Inicio	SI	14/02
3		Administrador	Credenciales falsas	Comprueba datos incorrectos	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	14/02

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
4		Entrenador	Credenciales falsas	Comprueba datos incorrectos	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	14/02
5		Usuario	Credenciales falsas	Comprueba datos incorrectos	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	14/02
6	Estar registrado	Administrador	Credenciales Administrador	Ingresa al perfil correcto	Ingresar perfil Administrador	Ingresar perfil Administrador	SI	14/02
7	Estar registrado	Entrenador	Credenciales Entrenador	Ingresa al perfil correcto	Ingresar perfil Entrenador	Ingresar perfil Entrenador	SI	14/02
8	Estar registrado	Usuario	Credenciales Usuario	Ingresa al perfil correcto	Ingresar perfil Usuario	Ingresar perfil Usuario	SI	14/02

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 32: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Perfil Usuario

	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1	Login Usuario	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a editar datos generales	Visualiza página de editar datos generales	Visualiza página de editar datos generales	SI	15/02
2	Login Usuario	Usuario	Datos sin caracteres especiales	Guarda los datos generales actualizados	Visualiza página de editar datos generales actualizados	Visualiza página de editar datos generales actualizados	SI	15/02
3	Login Usuario	Usuario	Datos con caracteres especiales	No guarda datos generales y envía mensaje de error	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	15/02

	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
4	Login Usuario	Usuario	Petición de redirección	Re direcciona a editar Datos Médicos deportivos	Visualiza página de editar datos médicos deportivos	Visualiza página de editar datos médicos deportivos	SI	15/02
5	Login Usuario	Usuario	Datos sin caracteres especiales	Guarda los Datos Médicos deportivos actualizados	Visualiza página de editar Datos Médicos deportivos actualizados	Visualiza página de editar Datos Médicos deportivos actualizados	SI	15/02
6	Login Usuario	Usuario	Datos con caracteres especiales	No guarda datos Médicos deportivos y envía mensaje de error	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	15/02
7	Login Usuario	Usuario	Datos sin caracteres especiales	Guardar los datos actualizados del perfil	Visualiza los datos actualizados en el perfil	Visualiza los datos actualizados en el perfil	SI	15/02
8	Login Usuario	Usuario	Datos con caracteres especiales	No guarda los datos actualizados	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	15/02
9	Login Usuario y Actualizar	Usuario	Petición de redirección	Re direccionar a Perfil de Usuario	Visualiza los datos de perfil de Usuario	Visualiza los datos de perfil de Usuario	SI	15/02

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 33: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Perfil Entrenador

Nº	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1	Login Entrenador	Entrenador	Petición de redirección	Re direcciona a editar datos generales	Visualiza página de editar datos generales	Visualiza página de editar datos generales	SI	16/02
2	Login Entrenador y Actualizar	Entrenador	Datos sin caracteres especiales	Guarda los datos generales actualizados	Visualiza página de editar datos generales actualizados	Visualiza página de editar datos generales actualizados	SI	16/02
3	Login Entrenador y Actualizar	Entrenador	Datos con caracteres especiales	No guarda datos generales y envía mensaje de error	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	16/02
4	Login Entrenador y Actualizar	Entrenador	Petición de redirección	Re direccionar a Perfil de Entrenador	Visualiza los datos de perfil de Entrenador	Visualiza los datos de perfil de Entrenador	SI	16/02

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 34: Resultados de Prueba de Caja Negra Página de Perfil Administrador

Nº	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
1	Login Administrador	Administrador	Petición de redirección	Re direcciona a Páginas de Confirmar Registros	Abrir Página de Confirmar Registros	Abrir Página de Confirmar Registros	SI	17/02
2	Login Administrador y Confirmar	Administrador	Petición de validación	Permite confirmar y crea lista de clientes	Activar el perfil del cliente como	Activar el perfil del cliente como usuario	SI	17/02

Nº	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
	Registros Pago en la sucursal				usuario			
3	Login Administrador y Confirmar Registros	Administrador	Peticion de redirección	Re direcciona a Páginas de Perfil Administrador	Abrir Página de Perfil Administrador	Abrir Página de Perfil Administrador	SI	17/02
4	Login Administrador y Registrar Progreso	Administrador	Datos precargados del cliente, actividad y datos selección	Guardar los datos del progreso del cliente seleccionado	Visualiza Datos del cliente su actividad y progreso	Visualiza Datos del cliente su actividad y progreso	SI	17/02
5	Login Administrador y Registrar Progreso	Administrador	Peticion de redirección	Re direcciona a Páginas de Perfil Administrador	Abrir Página de Perfil Administrador	Abrir Página de Perfil Administrador	SI	17/02
6	Login Administrador y Gestionar usuarios	Administrador	Datos sin caracteres especiales	Inserta un usuario con su rol en base de datos	Guardar en la base de datos un nuevo usuario	Guardar en la base de datos un nuevo usuario	SI	17/02
7	Login Administrador y Gestionar usuarios	Administrador	Datos con caracteres especiales	No inserta los datos y muestra un mensaje de error	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	17/02
8	Login Administrador y Gestionar	Administrador	Cambio de estado activo	Activar al Usuario	Permitir el ingreso al aplicativo	Permitir el ingreso al aplicativo	SI	17/02

N°	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
	usuarios							
9	Login Administrador y Gestionar usuarios	Administrador	Cambio de estado desactivado	Desactivar al Usuario	No dejar ingresar a los usuarios inactivos	No dejar ingresar a los usuarios inactivos	SI	17/02
10	Login Administrador y Gestionar usuarios	Administrador	Instrucción de eliminación	Eliminar un usuario de la base de datos	No visualizar al usuario en el listado	No visualizar al usuario en el listado	SI	17/02
11	Login Administrador y Gestionar usuarios	Administrador	Petición de redirección	Re direcciona a Páginas de Perfil Administrador	Abrir Página de Inicio del Perfil Administrador	Abrir Página de Inicio del Perfil Administrador	SI	17/02
12	Login Administrador y Gestionar actividades	Administrador	Datos correctos	Inserta una actividad asignando local, sala, actividad y horario	Guardar en la base de datos una nueva actividad	Guardar en la base de datos una nueva actividad	SI	17/02
13	Login Administrador y Gestionar actividades	Administrador	Hora final incorrecta	Si la hora de inicio es mayor a la final. No se almacena en la base de datos una nueva actividad	Mensaje de error	Mensaje de error	SI	17/02
14	Login Administrador y Gestionar actividades	Administrador	Petición de redirección	Re direcciona a Páginas de Perfil Administrador	Abrir Página de Perfil Administrador	Abrir Página de Perfil Administrador	SI	17/02

Nº	Prerrequisito	Perfil	Dato Prueba	Prueba o funcionalidad	Dato esperado	Dato de salida	SI/NO	Fecha
15	Login Administrador y Gestionar publicidad	Administrador	Cargar una imagen	Busca una imagen donde se la tenga almacenada abriendo un explorador	Visualizar la imagen de la publicidad	Visualizar la imagen de la publicidad	SI	18/02
16	Login Administrador y Gestionar publicidad	Administrador	Imagen, Descripción, check en Facebook	Guarda en la base de datos publica el anuncio en Facebook	Publicar imagen en redes sociales Facebook	Publicar imagen en redes sociales Facebook	SI	18/02
17	Login Administrador y Gestionar publicidad	Administrador	Imagen, Descripción, check en Twitter	Guarda en la base de datos publica el anuncio en Twitter	Publicar imagen en redes sociales Twitter	Publicar imagen en redes sociales Twitter	SI	18/02
18	Login Visualizar listados	Administrador	Generar reportes	Luego de escoger un rol y una actividad	Visualizar Grid con resultados	Visualizar Grid con resultados	SI	18/02
19	Login Visualizar listados	Administrador	Petición de redirección	Re direcciona a Páginas de Perfil Administrador	Abir Página de Perfil Administrador	Abir Página de Perfil Administrador	SI	18/02
20	Login Visualizar Asistencias	Administrador	Generar reportes	Escoge la actividad	Visualizar Grid con resultados	Visualizar Grid con resultados	SI	18/02

Fuente: Elaborado por los autores

3.3.2 Pruebas de carga y estrés

Para configurar las pruebas de carga y estrés se ha tomado de la página oficial de Microsoft [24] quienes recomiendan las siguientes tareas:

- Agregar más parámetros de ejecución a la prueba de carga
- Especificar los parámetros de ejecución activa para utilizar con la prueba de carga
- Modificar las propiedades de los parámetros de ejecución
- Especificar el número de iteraciones de pruebas en los parámetros de ejecución de pruebas de carga
- Especificar la velocidad de muestreo para un parámetro de ejecución de la prueba de carga
- Especificar la opción de almacenamiento de detalles de tiempo
- Utilizar los parámetros de contexto
- Configurar las propiedades de registro de pruebas
- Configurar las propiedades de SQL para recopilar datos de SQL

Para realizar las pruebas se consideró tres puntos de control tomados del artículo [25] para la aplicación de las pruebas de carga descritas en la Tabla 35:

Tabla 35: Resultados Pruebas de Carga

Criterio	Motivo	Número de usuarios	Resultado	Fecha
Representan la mitad de clientes actuales del Gimnasio Anahí	Cargar al sistema con un mínimo de usuarios activos	50	Aprobado	27/02/2016
Sobrepasan los clientes actuales del Gimnasio Anahí	Cargar al sistema sobrepasando los usuarios activos	200	Aprobado	27/02/2016
El número de clientes futuros del Gimnasio Anahí	Cargar al sistema con el crecimiento de los usuarios activos posibles	500	Aprobado	27/02/2016

Fuente: Elaborado por los autores

Para realizar las pruebas se consideró tres puntos de control tomados del artículo [25] para la aplicación de las pruebas de estrés descritas en la Tabla 36

Tabla 36: Resultados de Pruebas de estrés

Criterio	Motivo	Número de usuarios	Resultado	Fecha
Representan la mitad de clientes actuales del Gimnasio Anahí	Cargar al sistema con un mínimo de usuarios activos	50	Aprobado	28/02/2016
Sobrepasan los clientes actuales del Gimnasio Anahí	Cargar al sistema sobrepasando los usuarios activos	200	Aprobado	28/02/2016
El número de clientes futuros del Gimnasio Anahí	Cargar al sistema con el crecimiento de los usuarios activos posibles	500	Aprobado	28/02/2016

Fuente: Elaborado por los autores

3.4 Análisis de Resultados

3.4.1 Análisis de Resultados de las Pruebas de Caja Negra

Los escenarios elegidos para las pruebas de Caja Negra se han aprobado totalmente; debido a que, como lo señala José Joskowicz, “Las pruebas unitarias son las piedras angulares de XP. Todos los módulos deben pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados” [26]. Durante el proceso de desarrollo del sistema se aplicaron pruebas unitarias, por lo que se ha logrado aprobar con éxito y sin inconvenientes las pruebas determinadas.

3.4.2 Análisis de Resultados de las Pruebas de Carga

El primer escenario la prueba de carga fue realizada sin ningún contratiempo tal como se puede observar en la Ilustración 12. Lo que nos permite concluir que el sistema soporta a 50 usuarios conectados al mismo tiempo.

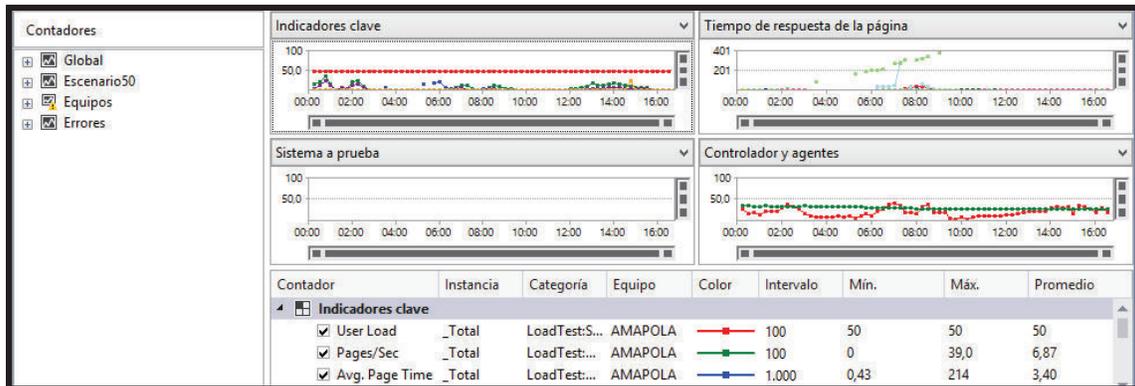


Ilustración 12: Prueba de Carga Escenario 1

Fuente: Elaborado por los autores

El segundo escenario la prueba de carga fue realizada sin ningún contratiempo tal como se puede observar en la Ilustración 13. Lo que nos permite concluir que el sistema soporta a 200 usuarios conectados al mismo tiempo.

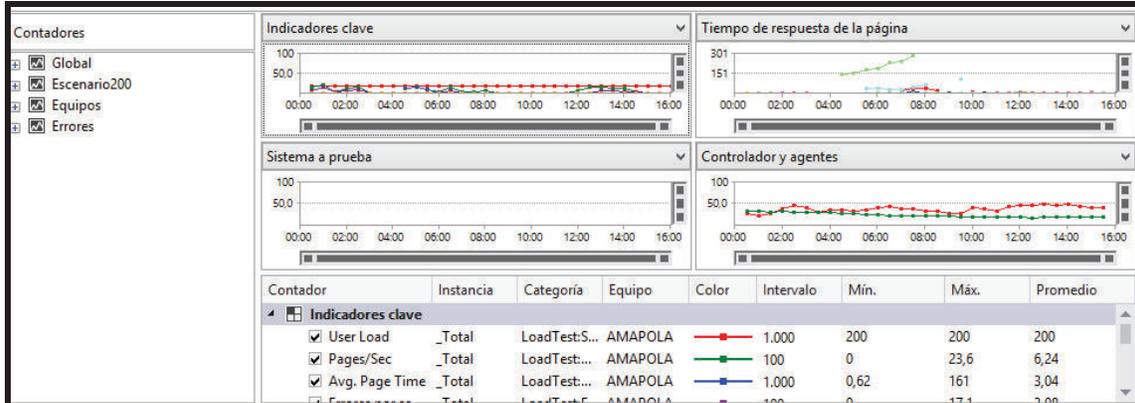


Ilustración 13: Prueba de Carga Escenario 2

Fuente: Elaborado por los autores

El tercer escenario la prueba de carga fue realizada sin ningún contratiempo tal como se puede observar en la Ilustración 14. Lo que nos permite concluir que el sistema soporta a 500 usuarios conectados al mismo tiempo.

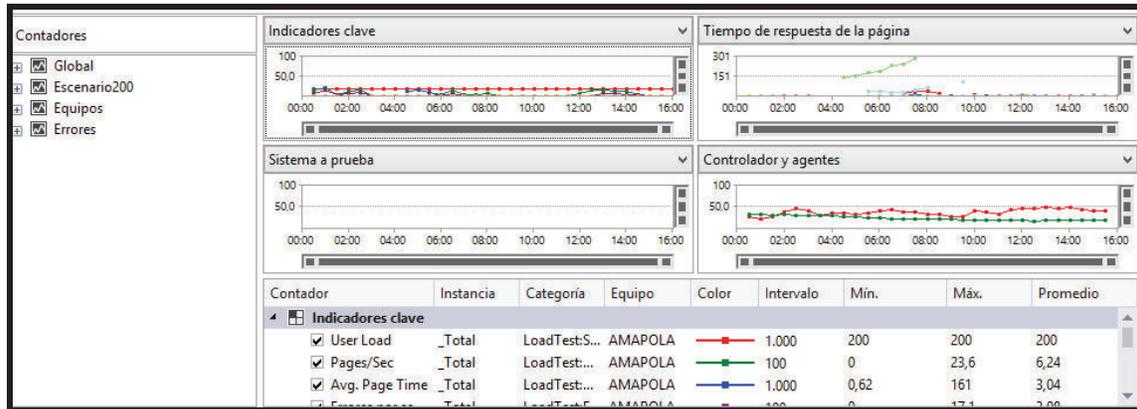


Ilustración 14: Prueba de Carga Escenario 3

Fuente: Elaborado por los autores

3.4.3 Análisis de Resultados de las Pruebas de Stress

Pruebas en Navegadores

Permite observar que el aplicativo se ejecuta correctamente en los navegadores.

Internet Explorer

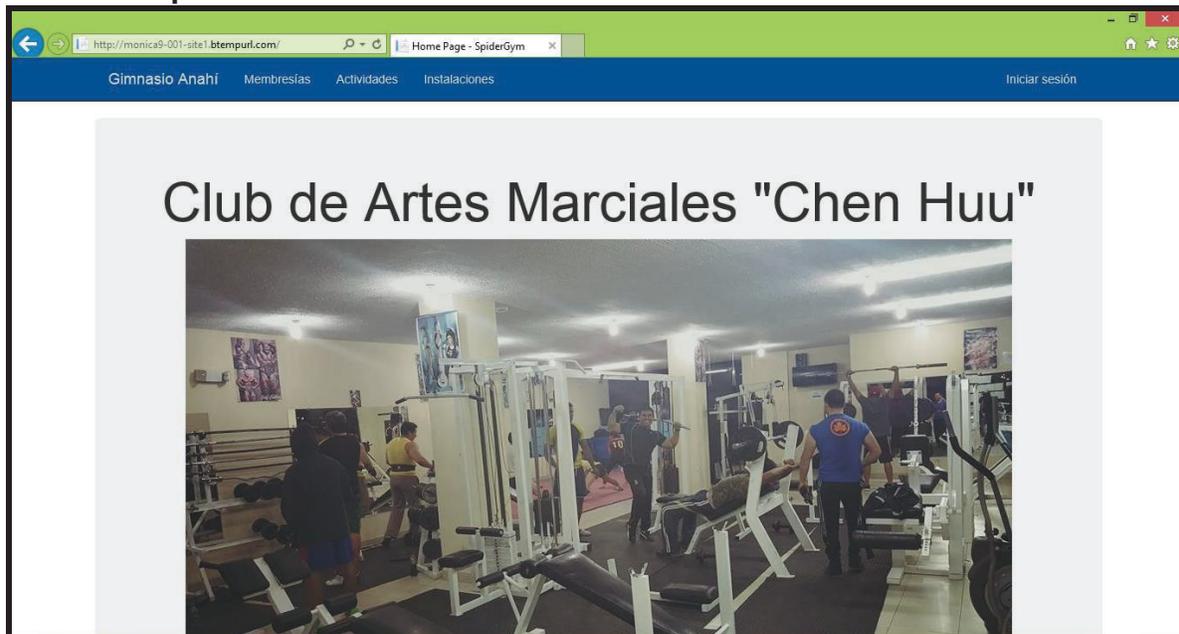


Ilustración 15: Sistema web en navegador Internet Explorer

Fuente: Elaborado por los autores

Chrome

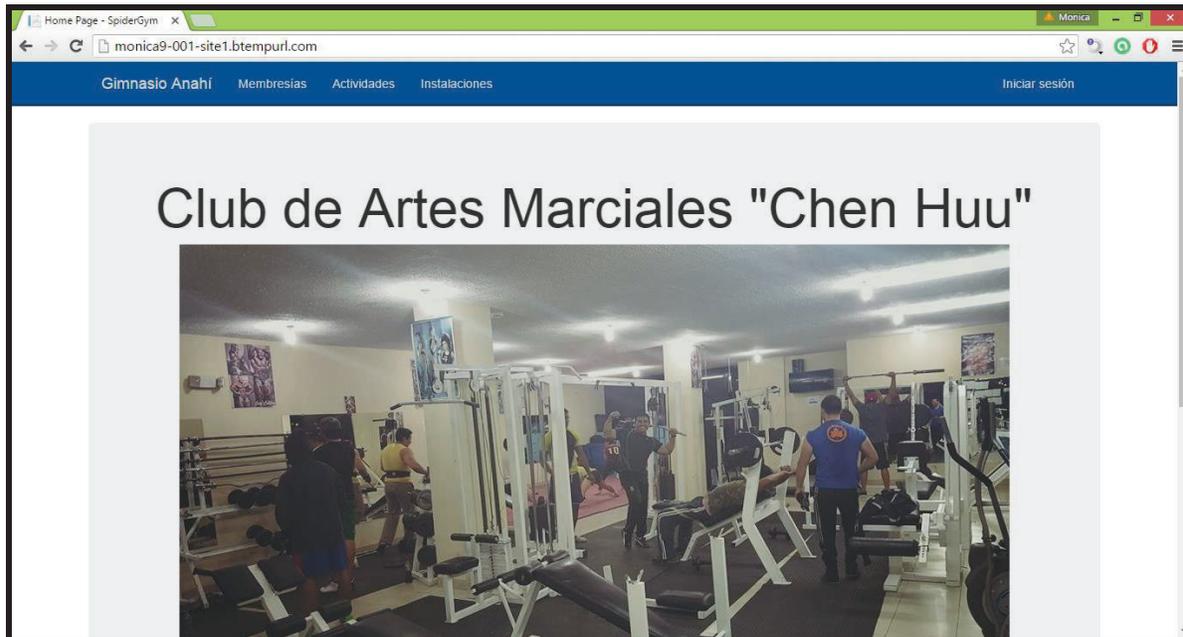


Ilustración 16: Sistema web en navegador Chrome
Fuente: Elaborado por los autores

Firefox

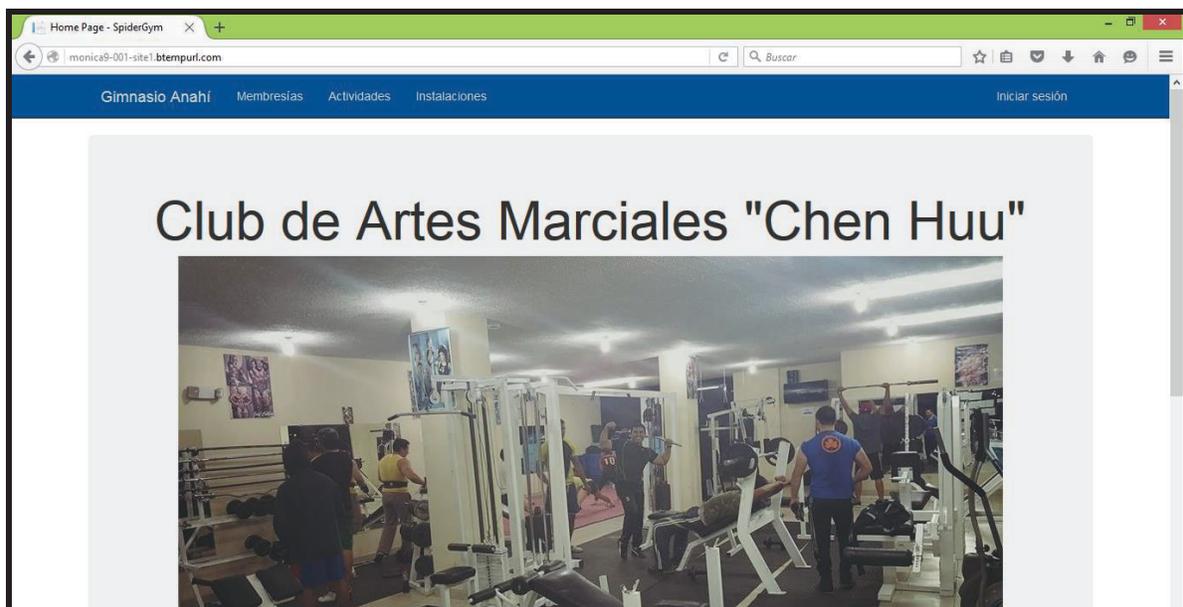


Ilustración 17: Sistema web en navegador Firefox
Fuente: Elaborado por los autores

Safari

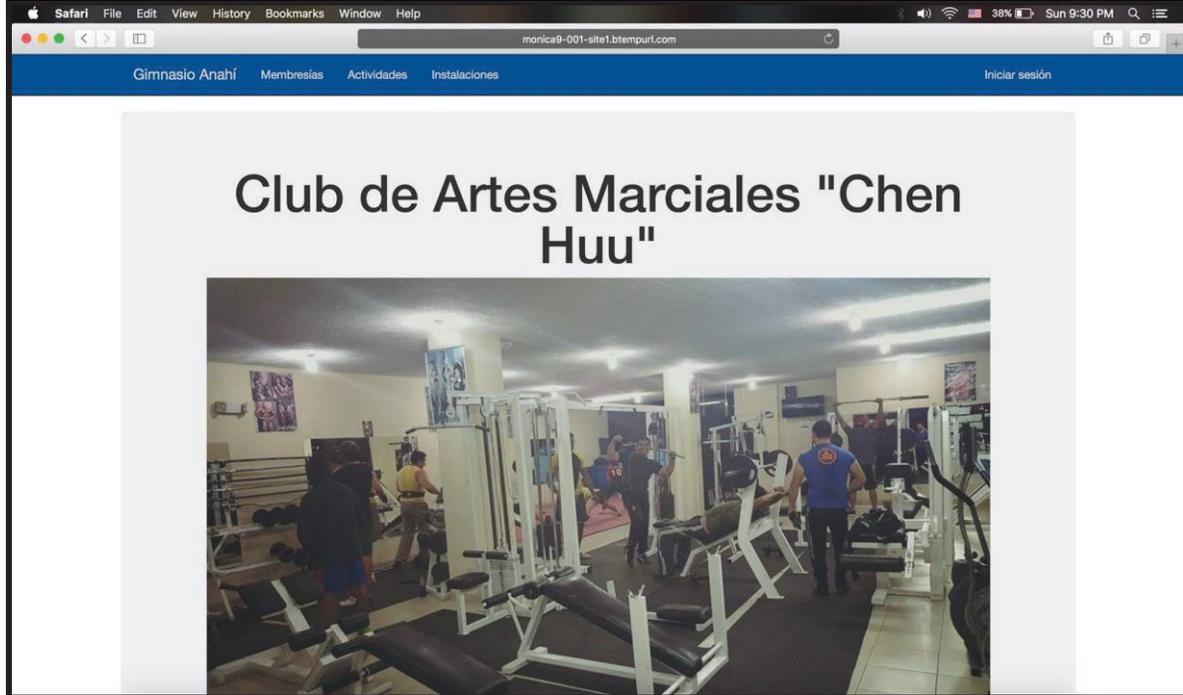


Ilustración 18: Sistema web en navegador Safari
Fuente: Elaborado por los autores

Las pruebas de Stress se realizaron ingresando en la página y realizando una grabación con los 3 escenarios como lo demuestra la Ilustración 19.

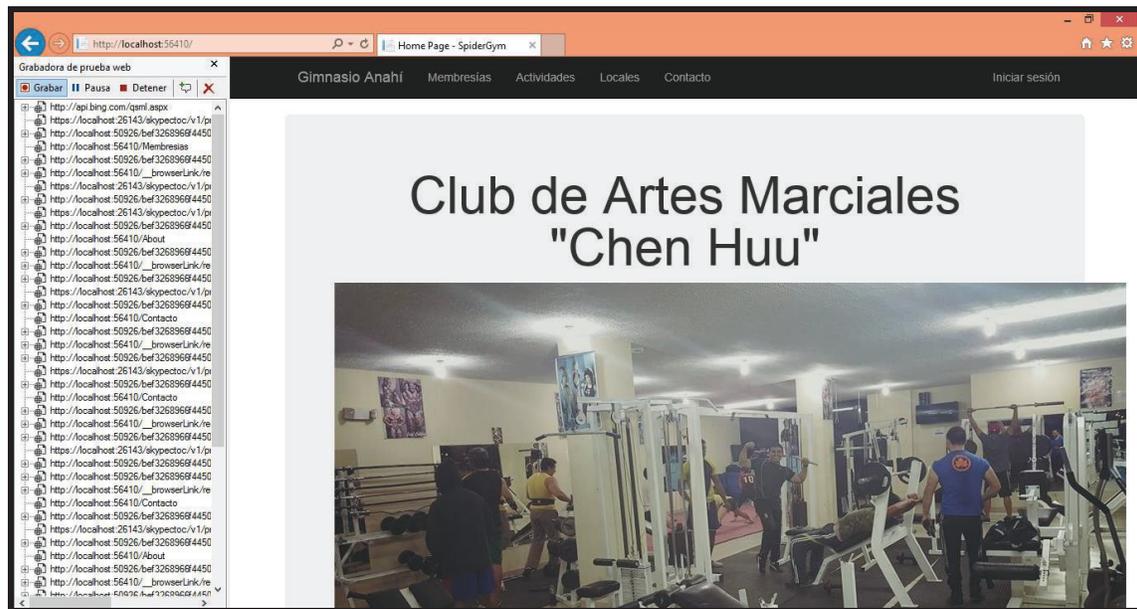


Ilustración 19: Grabación de Prueba de Stress
Fuente: Elaborado por los autores

El primer escenario la prueba de estrés fue realizada sin ningún contratiempo tal como se puede observar en la Ilustración 20. Lo que nos permite concluir que el sistema soporta a 50 usuarios conectados al mismo tiempo.

Solicitud	Estado	Tiempo total	Hora de la solici...	Bytes de solici...	Bytes de respuesta
✓ http://localhost:56410/	200 OK	0,062 s	0,032 s	0	68.470
✓ https://localhost:26143/skypectoc/v1/pnr/parse	200 OK	0,064 s	0,064 s	4.353	27
✓ http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR, 200 OK	200 OK	0,010 s	0,010 s	0	606
✓ http://localhost:56410/	200 OK	0,013 s	0,011 s	0	2.409

Ilustración 20: Prueba de Estrés escenario 1

Fuente: Elaborado por los autores

El segundo escenario la prueba de estrés fue realizada sin ningún contratiempo tal como se puede observar en la Ilustración 21. Lo que nos permite concluir que el sistema soporta a 200 usuarios conectados al mismo tiempo.

Solicitud	Estado	Tiempo total	Hora de la solici...	Bytes de solici...	Bytes de respuesta
✓ http://localhost:56410/_browserLink/requestData/5f9cb5499ce34a39ac7b	200 OK	0,003 s	0,003 s	0	2.441
✓ http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR, 200 OK	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	0
✓ https://localhost:26143/skypectoc/v1/pnr/parse	200 OK	0,001 s	0,001 s	3.366	27
✓ http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR, 200 OK	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	606
✓ http://localhost:56410/Contacto	200 OK	0,008 s	0,008 s	0	2.175

Ilustración 21: Prueba de Estrés escenario 2

Fuente: Elaborado por los autores

El tercer escenario la prueba de estrés fue realizada sin ningún contratiempo tal como se puede observar en la Ilustración 22. Lo que nos permite concluir que el sistema soporta a 500 usuarios conectados al mismo tiempo.

Solicitud	Estado	Tiempo total	Hora de la solici...	Bytes de solici...	Bytes de respuesta
✓ http://localhost:56410/_browserLink/requestData/61d2259197e14940ad0f	200 OK	0,003 s	0,003 s	0	2.099
✓ http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR, 200 OK	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	0
✓ https://localhost:26143/skypectoc/v1/pnr/parse	200 OK	0,002 s	0,002 s	4.353	27
✓ http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR, 200 OK	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	606
✓ http://localhost:56410/_browserLink/requestData/338b458775e544c5a359	200 OK	0,003 s	0,003 s	0	2.441

Ilustración 22: Prueba de Estrés escenario 3

Fuente: Elaborado por los autores

3.5 Resumen capítulo 3

En este capítulo se presenta la Implementación con los requerimientos mínimos del sistema. Adicionalmente pruebas de caja negra que han sido aprobadas correctamente debido a las pruebas unitarias. Pruebas de caja y estrés aprobadas con 3 escenarios, de 50 usuarios, 200 usuarios y 500 usuarios respectivamente. Se culmina el capítulo con el análisis de resultados determinando que el sistema no tiene dificultades al ser implementado.

Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Para comprobar el incremento de productividad por el uso del sistema, se utilizó un proceso comparativo entre las características de la solución desarrollada con un sistema web similar. Las características relevantes que aportan a la productividad son: recolección de datos de los clientes, gestión de usuarios, visualización de un listado de usuarios activos, medición de asistentes por actividad y la valoración física de los clientes.
- Dentro de las reglas del negocio determinadas para el gimnasio se destaca el manejo de costos de los diferentes tipos de membresía de acuerdo a las actividades que se realizan al mes. Esto se puede apreciar en el diagrama del dominio. La regla de negocio con mayor dificultad que fue desarrollada se encuentra en la Pila del Producto con el código C04 llamada “Reservar Cupo”. La dificultad de implementación de esta regla se debió a las dependencias con otras reglas de negocio, dándole una complejidad de 4/5 siendo una de las más altas. Por esta razón durante la ejecución del segundo Sprint se completó el nivel de esfuerzo con tareas de complejidad más baja.
- La metodología seleccionada para el desarrollo de este proyecto se conformó por la utilización de SCRUM y XP para la gestión del proyecto y para ejecución del desarrollo del sistema, respectivamente. Con el propósito de entender el problema y la situación de los desarrolladores se realizó un proceso de comparación entre esta situación y las herramientas que se acoplen a la misma. En el Capítulo 1.2 se detallan los pasos seguidos: (1) identificar las principales características del proyecto; (2) describir las características de las metodologías a considerar; (3) comparar con las características más representativas; y, (4) evaluar que metodología es adecuada. Como resultado de este análisis los parámetros determinantes fueron la imprecisión de los requerimientos y el nivel de participación que debía presentar el cliente como se detalla en las tablas: Tabla 1 y Tabla 2.
- Como herramientas de desarrollo del sistema se escogió Visual Studio y Xamarin Studio para la construcción del componente web y del componente móvil, respectivamente. Con respecto a Visual Studio, esta herramienta fue escogida debido a que el IDE ofrece todas las herramientas para depuración diagnóstico y pruebas en un ambiente unificado. Por otro lado, la plataforma Android fue elegida considerando el número de usuarios como se encuentra en la Tabla 3; por consiguiente, se eligió un IDE de desarrollo llamado Xamarin debido a que es parte Microsoft lo que asegura una facilidad para el desarrollo.
- Para implementar el sistema se finaliza con los entregables del producto que se especifican en la Tabla 27, mismos que incluyen: manuales de usuario y técnico; código fuente y APK. Se proyectó que el sistema tendría un costo de

\$4974 dólares que involucra el desarrollo y materiales como se detalla en Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9. Con respecto al tiempo, se estimó una duración de 2 meses para construcción y pruebas siguiendo el cronograma de la Tabla 6. Con respecto al proceso de implementación se logró culminar el proyecto sin ningún retraso o incrementos de presupuesto.

- Las pruebas de calidad aplicadas al sistema fueron: pruebas unitarias, pruebas de caja negra, pruebas carga y pruebas de estrés. Las pruebas unitarias conforman parte de la metodología XP. Las pruebas de caja negra se condujeron para corroborar la funcionalidad del sistema. Las pruebas de carga y estrés se aplicaron con la finalidad de estimar los requerimientos mínimos del sistema web. Los resultados de las pruebas de caja negra y pruebas unitarias permitieron validar el sistema cuyas mejoras se fueron implementando siguiendo la metodología XP. Con respecto a las pruebas de carga y estrés se determinó los requisitos mínimos en usuarios concurrentes y la capacidad de transferencia las cuales reflejaron la capacidad de soportar más de 200 usuarios conectados a la vez y una transferencia promedio de 2400 bytes en cada Request.
- Para el diseño de interfaces amigables se utilizó la recomendaciones de Martínez [16]. Estas recomendaciones sugieren 5 pasos, de los cuales se siguieron dos pasos, los cuales son: (1) Identificar al usuario y (2) caracterizar a los usuarios y su entorno, debido a que estos aportaron en consideraciones que no se habían contemplado en el análisis del dominio del sistema que se detallan en la sección 2.3.2.

4.2 Recomendaciones

- Definir las características del proyecto y del equipo de trabajo al inicio del proyecto para contrastarlas con las características o filosofías de las metodologías, ya sean tradicionales o ágiles, que más se acoplen a las necesidades del proyecto.
- Utilizar un entorno de desarrollo que permita agrupar todas las soluciones (web y móvil) pueden facilitar las tareas su desarrollo y evaluación para reducir problemas de compatibilidad al construir el producto final.
- Probar el sistema incluyendo métricas de carga y estrés. Visual Studio 2015 integra una herramienta que permiten observar el rendimiento del computador/servidor configurable de acuerdo a los escenarios y necesidades de cada proyecto.
- Realizar una tabla de indicadores para la retrospectiva, como se muestra Tabla 18, Tabla 20, Tabla 22 y Tabla 24, permite observar el avance del equipo debido a que contiene: parámetros, calificación, un semáforo y observaciones se da en cada una de las reuniones con el cliente.

- Modelar el diagrama del Dominio del sistema siguiendo los lineamientos Larman Craig [15] permite reconocer por medio de categorías de clase conceptual el objeto adecuado a utilizarse.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Real Academia Española, «Diccionario de la Lengua Española,» Real Academia Española, 2015. [En línea]. Available: <http://lema.rae.es/drae/?val=productividad>. [Último acceso: 27 9 2015].
- [2] M. Valcarce, «Cómo medir la productividad de los empleados de centros deportivos y Gimnasios,» Valgo Investment, 2010. [En línea]. Available: <http://www.valgo.es/recursos-valgo/articulos-tecnicos/7-como-mejorar-la-productividad-de-los-empleados-de-centros-deportivos/file>. [Último acceso: 29 04 2016].
- [3] C. Anchundia, Interviewee, *Revisión tesis*. [Entrevista]. 04 11 2015.
- [4] M. Stoica, M. Mircea y B. Ghilic-Micu, «Software Development: Agile vs. Traditional,» *Informatica Económica*, pp. 64-76, 2013.
- [5] J. H. Canós, P. Letelier y M. C. Penadés, «Taller realizado en el marco de las VIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos, JISBD,» de *Métodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*, Alicante - España, 2003.
- [6] K. Beck, «¿Qué es XP?,» 29 09 1999. [En línea]. Available: http://software2012team23.googlecode.com/git-history/5127389d21813c2bd955c53999f66cede994578b/docs/literature/Extreme_Programming_Explained_Kent_Beck_1999.pdf. [Último acceso: 20 04 2016].
- [7] L. O. A. Valdez, A. C. G. Ruíz, E. J. López, G. L. D. Guerrero y J. C. V. Brindis, «Aplicación de la metodología semi-ágil ICONIX para el desarrollo de software,» de *12th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, Guayaquil, 2014.
- [8] K. Schwaber y J. Sutherland, «The Scrum Guide,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-US.pdf>.
- [9] Microsoft, «Developer Network,» Microsoft, 2012. [En línea]. Available: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291755\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291755(v=vs.71).aspx). [Último acceso: 01 07 2015].
- [10] A. Zeeshan, «Code Project,» 13 Septiembre 2014. [En línea]. Available: <http://www.codeproject.com/Tips/816904/Why-Use-ASP-NET-for-Web-Development>. [Último acceso: 12 Abril 2015].
- [11] Gartner, «Gartner Newsroom,» Gartner, 4 Marzo 2015. [En línea]. Available: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2996817>. [Último acceso: 20 Abril 2015].
- [12] M. Báez, Á. Borrego, J. Cordero, L. Cruz, M. González y F. Hernández, *Introducción a Android*, Madrid: Creative Commons la Universidad Complutense de Madrid, 2007.
- [13] Microsoft, «Visual Studio,» Microsoft, 2016. [En línea]. Available: <https://www.visualstudio.com/es-es/features/xamarin-vs.aspx>. [Último acceso: 01 12 2015].
- [14] D. Wells, «Extreme Programming,» 8 Octubre 2013. [En línea]. Available: <http://www.extremeprogramming.org/rules/userstories.html>.
- [15] C. Larman, «Modelo del Dominio,» de *UML y Patrones*, Prentice Hall, 2003, p. 23.

- [16] M. Martínez, «escet.urjc,» Universidad Rey Juan Carlos, 2001. [En línea]. Available: <http://www.escet.urjc.es/~intgraf/documentos/Metodologia-Analisis.pdf>. [Último acceso: 04 02 2016].
- [17] M. Torres, K. Paz y F. G. Salazar, «Revista Electrónica de Ingeniería Primero,» Universidad Rafael Landívar Guatemala, 07 2006. [En línea]. Available: http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf. [Último acceso: 21 03 2016].
- [18] J. Porter, «UIE,» User Interface Engineering, 16 04 2003. [En línea]. Available: https://articles.uiengineering.com/three_click_rule/. [Último acceso: 01 02 2016].
- [19] Usability. net, «Las normas internacionales para HCI y usabilidad,» Usability. net, 2006. [En línea]. Available: http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9241x. [Último acceso: 2016].
- [20] Hassan, V. Herrero-Solana y Yusef, «Metodologías para el desarrollo de interfaces visuales de recuperación de información: análisis y comparación,» *Information Research*, vol. 11, nº 3, 2006.
- [21] R. S. Pressman, «User Interface Design,» de *Software Engineering*, New York, Mc Graw Hill, 2010, p. 313.
- [22] M. Lacey, M. Cohn, J. Sutherland, J. Newkirk, G. Watts y B. Wilson, «Real Training, Coaching, Experience: Real AGILE,» Mitch Lacey & Associates, Inc., 2015. [En línea]. Available: www.mitchlacey.com/resources/sprint-excel-templates. [Último acceso: 2016 01 01].
- [23] V. Ravi, «THE TROJAN RETROSPECTIVE,» SmoothApps, 24 12 2014. [En línea]. Available: smoothapps.com/index.php/2014/12/the-trojan-retrospective-from-cricket-to-conversations/. [Último acceso: 01 01 2016].
- [24] Microsoft, «MSDN Library,» Microsoft, [En línea]. Available: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd997552.aspx>. [Último acceso: 01 03 2016].
- [25] Multidisciplinaria Proyectos de Ingeniería, «Multidisciplinaria Proyectos de Ingeniería,» <http://www.mrc.cl/>, [En línea]. Available: <http://www.mpi.cl/sd/es/00006/SS00075.html>. [Último acceso: 19 02 2016].
- [26] J. Joscowicz, «Instituto de Ingeniería Eléctrica,» Universidad de la República, 2008 02 10. [En línea]. Available: <http://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joscowicz.pdf>. [Último acceso: 2016 03 01].
- [27] Google Inc., «Android Developer,» Google Inc., 2015. [En línea]. Available: http://developer.android.com/sdk/index.html?gclid=CjwKEAiA9uaxBRDYr4_hrtC3tW8SJAD6UU8G4xK-xttRE9JTE71km-5QEFYdgxlpb4VE3LxflnjBJRoC3ezw_wcB. [Último acceso: 4 2015].
- [28] A. Luzardo, *Diseño de la Interfaz gráfica web en función de dispositivos móviles*, Buenos Aires: Universidad de Palermo, 2009.
- [29] L. Len, «Illustrated Agile,» The Illustrated Agile Company, 25 09 2012. [En línea]. Available: illustratedagile.com/2012/09/25/how-to-measure-team-agility/. [Último acceso: 01 01 2016].

ANEXOS**Anexo 1: Historias de Usuario**

A continuación se presentan las historias de usuario definidas para el desarrollo del sistema.

Registrar Usuarios	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador del sistema podrá crear nuevos usuarios para el sistema indicando el nombre, apellido, cedula de identidad y correo electrónico.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si no se ingresa la información necesaria para el registro. Todos los campos son obligatorios.	

Registrar Cliente	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El cliente a través del Internet podrá registrar su información básica que consiste en número de cédula, nombre, apellido, correo electrónico, contraseña de acceso y tipo de membresía. Todos los campos son obligatorios.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se intenta registrar en más de una ocasión, verificando el número de cédula ingresado. Se mostrarán mensajes de error si se ingresan caracteres inválidos, se mostrará un mensaje de error si no se ingresa la información requerida.	

Permitir Acceso al Sistema	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador del sistema podrá permitir o denegar el acceso al sistema a los perfiles de clientes y entrenadores.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de alerta sobre los clientes que posean membresías finalizadas.	

Acceder al Sistema	
Usuario: Cliente, Entrenador y Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: Los usuarios del sistema con perfiles de Cliente, Administrador y Entrenador podrán acceder a sus respectivos módulos mediante el uso de su número de cédula y su contraseña.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se ingresan datos erróneos. Se mostrarán mensajes de error si no se ingresa la información requerida.	

Eliminar Usuario	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador del sistema podrá eliminar los datos de los usuarios que terminan su relación con el gimnasio.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se intenta eliminar el perfil de un entrenador que tenga clases asignadas.	

Modificar Información General	
Usuario: Cliente, Administrador, Entrenador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: Los Clientes, Entrenadores y Administradores del sistema podrán modificar su información general que consiste en nombre, apellido, cédula de identidad, correo electrónico y número telefónico. Todos los campos son obligatorios.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se ingresan caracteres inválidos.	

Modificar Información Médica	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador podrá actualizar el peso y la estatura correspondientes a la información médica de sus clientes.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se ingresan caracteres inválidos.	

Modificar Información Médico-Deportiva	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El cliente podrá modificar el registro de sus lesiones, alergias y cirugías correspondientes a su información médico deportiva.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se ingresan caracteres inválidos.	

Modificar Tipo de Membresía	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El cliente podrá modificar su tipo de membresía desde su respectivo módulo.	
Observaciones: La tarifa de su mensualidad se actualizará a la par que el tipo de membresía.	

Modificar Actividades a Impartir	
Usuario: Entrenador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El entrenador podrá actualizar las actividades que puede impartir en el gimnasio, desde su respectivo módulo.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si el entrenador no selecciona ninguna actividad.	

Visualizar Clases a Impartir	
Usuario: Entrenador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Bajo
<p>Descripción: El entrenador dentro de su módulo podrá observar un listado de las clases que debe impartir, en el cual se detalla el local, la actividad, el horario y la fecha.</p>	
<p>Observaciones: Se podrán observar los cambios realizados por el administrador del sistema en el módulo de los entrenadores.</p>	

Registrar Progreso del Cliente	
Usuario: Entrenador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
<p>Descripción: El entrenador podrá registrar el progreso mensual de sus alumnos en los parámetros de condición física, medidas, elasticidad y técnica. A partir de estos parámetros se calculará automáticamente el progreso general del cliente.</p>	
<p>Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se ingresa mejoras en el progreso de un cliente cuyo porcentaje de asistencia mensual es menor al 50%, se debe alertar al entrenador cuando debe registrar el progreso de sus alumnos.</p>	

Crear Clase	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
<p>Descripción: El administrador del sistema podrá crear clases sobre las actividades que serán realizadas en las sucursales y salas del gimnasio dentro de un respectivo horario. Para lo cual se indicará el nombre de la actividad, la sucursal, la sala donde será impartida y el horario asignado.</p>	
<p>Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se cruzan clases, tanto en horarios como en espacio físico.</p>	

Eliminar Clase	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
<p>Descripción: El administrador del sistema podrá eliminar las clases que se están impartiendo en el gimnasio.</p>	
<p>Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se intenta eliminar una clase con suscripciones activas. En caso de ser necesaria la eliminación de una clase con suscripciones el administrador del sistema deberá notificar a los clientes afectados.</p>	

Crear una Actividad	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El administrador del sistema podrá añadir actividades que serán impartidas en el gimnasio.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se intenta añadir actividades ya existentes.	

Modificar una Actividad	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El administrador del sistema podrá modificar las actividades que oferta el gimnasio.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se cruzan actividades, tanto en horarios como en espacio físico.	

Eliminar Actividad	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El administrador del sistema podrá retirar de la oferta del gimnasio una actividad.	
Observaciones: Ninguna.	

Visualizar Listado de Clientes	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador del sistema podrá visualizar un listado con todos los clientes del gimnasio.	
Observaciones: Ninguna.	

Visualizar Listado de Clientes Filtrado por Actividad	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador del sistema podrá visualizar un listado con todos los clientes del gimnasio que practican una determinada actividad.	
Observaciones: Ninguna.	

Visualizar Listado de Entrenadores	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador del sistema podrá visualizar un listado con todos los entrenadores del gimnasio.	
Observaciones: Ninguna.	

Gestionar Publicidad	
Usuario: Administrador del Gimnasio Anahí	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El administrador podrá cargar afiches publicitarios al sistema y añadirles una breve descripción. Además podrá difundirlos a través de las redes sociales Facebook, Twitter e Instagram.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si no se ha llenado la descripción del afiche. Se mostrarán mensajes de error si no se ha cargado la imagen del afiche publicitario.	

Visualizar Progreso	
Usuario: Administrador del Gimnasio Anahí	
Prioridad de negocio: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El cliente, a través de su teléfono celular, podrá visualizar su progreso deportivo en las actividades que practica.	
Observaciones: Se requiere que el teléfono posea acceso a Internet para realizar esta acción.	

Reservar Cupo	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El cliente, a través de su teléfono celular, podrá seleccionar y reservar cupo en las actividades que desea realizar, dentro del horario de su preferencia. Cada reservación genera un código de verificación utilizado para confirmar asistencia del cliente.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si se selecciona un horario sin cupos disponibles. Se mostrarán mensajes de error si se selecciona una actividad que se cruce en horario con otra ya reservada. Se requiere que el teléfono posea acceso a Internet para realizar esta acción.	

Confirmar Asistencia	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Medio	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El cliente, haciendo uso de su código de verificación, registrará al inicio de la sesión de actividad, su asistencia a la sala reservada.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si el código ingresado por el cliente no es válido.	

Registrar Asistencia	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Medio	Riesgo de desarrollo: Medio
Descripción: El cliente, mediante su cédula de identidad y su clave, podrá registrar su asistencia a una determinada clase dentro de una sucursal del gimnasio.	
Observaciones: Se mostrarán mensajes de error si la clase no posee cupos disponibles o si el cliente intenta registrarse de manera tardía (15 minutos empezada la clase).	

Visualizar Publicidad	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El cliente a través de su teléfono celular podrá visualizar las promociones y novedades que oferta el gimnasio.	
Observaciones: Se requiere que el teléfono tenga acceso al internet, para realizar esta acción.	

Visualizar Asistencia	
Usuario: Cliente	
Prioridad de negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Media
Descripción: El cliente a través de su usuario podrá visualizar las asistencias en la página web.	
Observaciones: Se requiere el cliente ingrese con su usuario y clave en la página.	

Asignar clase entrenador	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El administrador asigna al entrenador puede hacerse cargo de una determinada clase.	
Observaciones: Se requiere que el entrenador haya escogido previamente una actividad. Las clases no deben ser en diferentes sucursales en cortos periodos de tiempo y no se deben cruzar los horarios predefinidos.	

Calcular pago Entrenador	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El administrador puede visualizar las horas de trabajo cumplido por parte del entrenador. Obteniendo un total de lo que le adeuda por horas trabajadas	
Observaciones: Se requiere que el entrenador ingrese sus credenciales al empezar una clase.	

Validar membresía	
Usuario: Administrador	
Prioridad de negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Descripción: El administrador se encarga de validar la membresía de cada cliente luego de haber realizado su pago.	
Observaciones: El cliente previamente debe haber elegido una membresía.	

Anexo 2: Pila de Producto

Código	Usuario	Funcionalidad	Móvil	Web	Esfuerzo estimado	Prioridad para el cliente	Sprint
A01	Administrador	Registrar usuarios	X	X	3	5	1
A02	Administrador	Permitir el acceso al sistema	X	X	3	4	1
A03	Administrador	Eliminar usuarios	X	X	2	4	1
A04	Administrador	Crear una nueva actividad	X	X	3	3	1
A05	Administrador	Modificar una actividad	X	X	3	3	1
A06	Administrador	Eliminar una actividad	X	X	2	2	1
A07	Administrador	Visualizar asistencia de los clientes	X	X	2	4	1
A08	Administrador	Visualizar listado de clientes	X	X	2	3	1
A09	Administrador	Visualizar listado de clientes filtrado por actividad	X	X	2	4	2
A10	Administrador	Visualizar listado de entrenadores	X	X	2	3	2
A11	Administrador	Gestionar publicidad	X	X	2	3	2
A12	Administrador	Visualizar progreso	X	X	2	3	2
A13	Administrador	Validar tipo de membresía	X	X	2	2	2
A14	Administrador	Crear clase	X	X	2	2	2
A15	Administrador	Eliminar clase	X	X	2	4	2
A16	Administrador	Registrar asistencia	X	X	2	2	2
A17	Administrador	Asignar clase a entrenador	X	X	4	4	2

Código	Usuario	Funcionalidad	Móvil	Web	Esfuerzo estimado	Prioridad para el cliente	Sprint
A18	Administrador	Calcular pago entrenador		X	2	5	3
E01	Entrenador	Modificar actividades a impartir		X	2	4	3
E02	Entrenador	Visualizar clases a impartir		X	2	4	3
E03	Entrenador	Registrar progreso del cliente		X	3	3	3
C01	Cliente	Registrarse en el sistema		X	3	3	3
C02	Cliente	Modificar información médico deportiva		X	2	3	3
C03	Cliente	Modificar tipo de membresía		X	3	4	3
C04	Cliente	Reservar cupo	X		3	4	3
C05	Cliente	Confirmar asistencia		X	3	5	4
C06	Cliente	Visualizar publicidad	X		2	4	4
C07	Cliente	Visualizar asistencia	X		2	3	4
T01	Todos	Acceder al sistema	X	X	3	2	4
T02	Todos	Modificar información general		X	3	4	4
AC01	Administrador, cliente	Modificar información médica		X	2	4	4

Anexo 3: Diseño de pantallas

Diseño del sistema

1. Páginas

2. Árbol de Páginas

- Inicio
- Membresía
 - Detalle de la Membresía
- Actividades
 - Acuaticas
 - Fitness
 - Marciales
- Locales
- Registro
- Login
- Perfil del Cliente
 - Editar Información General
 - Editar Información Médico-Deportiva
- Perfil del Entrenador
 - Editar Información General
- Perfil del Administrador
 - Confirmar Registros
 - Registrar Progreso
 - Gestionar Usuarios
 - Gestionar Actividades
 - Visualizar Listados
 - Visualizar Asistencias
 - Gestionar Publicidad

Inicio Interface de Usuario

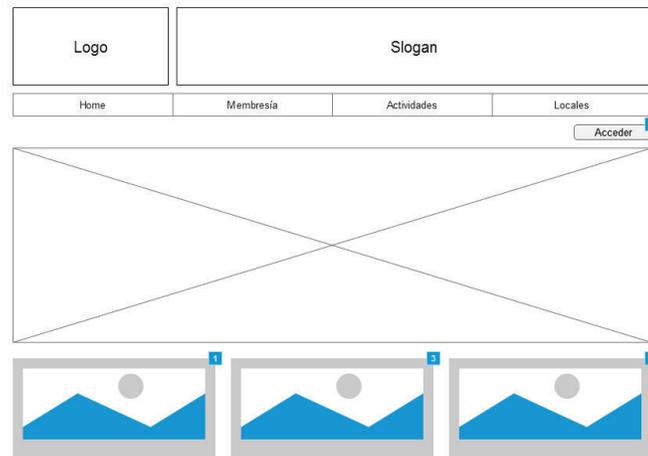


Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Registro en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Login en Página Concurrente
3	Click: Caso 1: Abrir https://play.google.com/store?hl=es en Página Concurrente
4	Click: Caso 1: Abrir https://twitter.com/ en Página Concurrente

Membresía Interface de Usuario

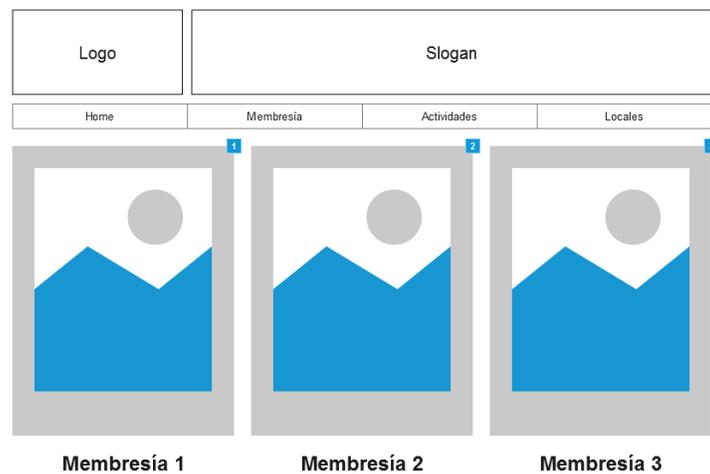


Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Detalle de la Membresía en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Detalle de la Membresía en Página Concurrente

Pie de página	Interacción
3	Click: Caso 1: Abrir Detalle de la Membresía en Página Concurrente

Detalle de la Membresía Interface de Usuario

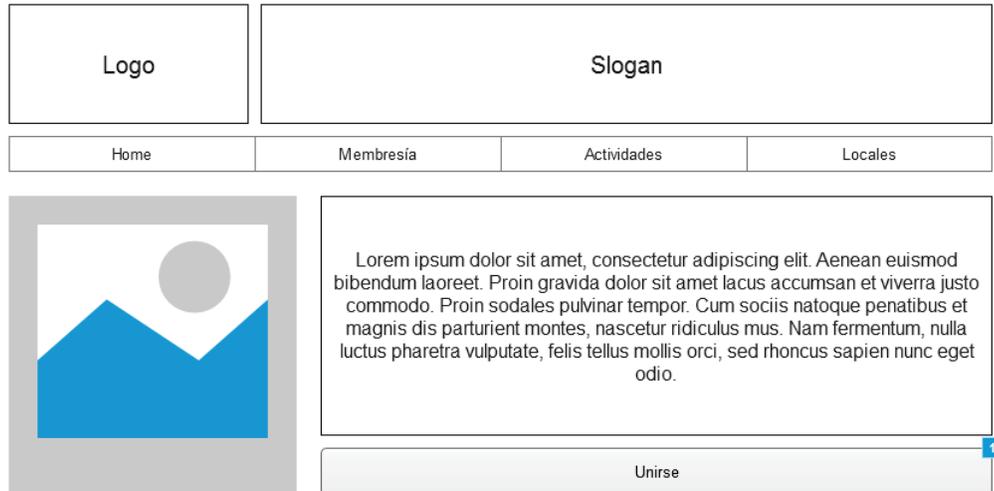


Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Registro en Página Concurrente

Actividades Interface de Usuario

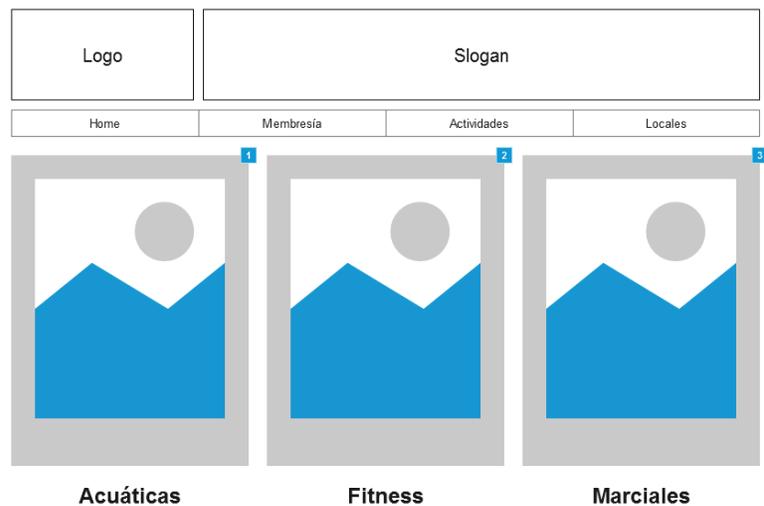


Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Acuáticas en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Fitness en Página Concurrente
3	Click: Caso 1: Abrir Marciales en Página Concurrente

Acuáticas Interface de Usuario

Logo	Slogan		
Home	Membresía	Actividades	Locales
 <h3 style="text-align: center;">Natación</h3> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.</p>			
<h3 style="text-align: center;">Gimnasia Acuática</h3> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.</p>			

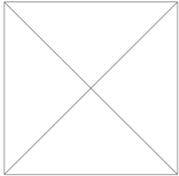
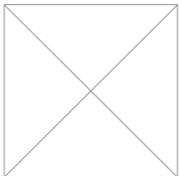
Fitness Interface de Usuario

Logo	Slogan		
Home	Membresía	Actividades	Locales
 <h3 style="text-align: center;">Aeróbicos</h3> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.</p>			
<h3 style="text-align: center;">Físico Culturismo</h3> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.</p>			
 <h3 style="text-align: center;">Bailoterapia</h3> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.</p>			
<h3 style="text-align: center;">Ejercicios Cardiovasculares</h3> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.</p>			

Marciales Interface de Usuario

Logo	Slogan		
Home	Membresia	Actividades	Locales
	Tae Kwon Do Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.		
Kick Boxing Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.			
	Artes Marciales Mixtas (MMA) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.		

Locales Interface de Usuario

Logo	Slogan		
Home	Membresia	Actividades	Locales
	Principal Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.		
	Sucursal Norte Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar tempor. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Nam fermentum, nulla luctus pharetra vulputate, felis tellus mollis orci, sed rhoncus sapien nunc eget odio.		

Registro Interface de Usuario

Logo	Slogan		
Home	Membresía	Actividades	Locales

Nombre	<input type="text"/>
Apellido	<input type="text"/>
CI	<input type="text"/>
Membresía	<input type="text"/>
Email	<input type="text"/>
Contraseña	<input type="text"/>
Confirmar	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Registrar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Membresía en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Inicio en Página Concurrente

Login Interface de Usuario

Logo	Slogan		
Home	Membresía	Actividades	Locales

Rol	<input type="text"/>
CI	<input type="text"/>
Contraseña	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Ingresar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Inicio en Página Concurrente

Perfil del Cliente Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------



Nombre Apellido

Datos Generales	Datos Médico-Deportivos
Email: alguien@mail.com Teléfono: 022222222 CI: 1234567890 % de Asistencia: 77% Tipo de Membresía: Membresía 1	Tipo de Sangre: B+ Peso: 70 Kg Estatura: 171 cm Alergias: Lacteos y Penicilina Cirugías: Ninguna Lesiones: Ninguna
<input type="button" value="Actualizar"/> ¹	<input type="button" value="Actualizar"/> ²

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Editar Información General en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Editar Información Médico-Deportiva en Página Concurrente

Editar Información General Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Datos Generales

Nombre:

Apellido:

CI:

Teléfono:

Membresía:

Email:

¹
 ²

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Cliente en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Cliente en Página Concurrente

Editar Información Médico-Deportiva Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Datos Médico-Deportivos

Peso: Cirugías:

Estatura: Lesiones:

Alergias:

Tipo de Sangre:

¹ ²

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Cliente en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Cliente en Página Concurrente

Perfil del Entrenador Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------



Nombre Apellido

Datos Generales	Clases																								
<p>Email: alguien@mail.com</p> <p>Ci: 1234567890</p> <p>Teléfono: 0999999999</p> <p>Clases: Aerobics y Bailoterapia</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Actualizar"/> ¹</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Local</th> <th>Día</th> <th>Hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Actividad	Local	Día	Hora																				
Actividad	Local	Día	Hora																						

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Editar Información General en Página Concurrente

Editar Información General Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Información

Nombre:

Apellido:

Email:

Ci:

Teléfono:

Clases:

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Entrenador en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Entrenador en Página Concurrente

Perfil del Administrador Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------



Nombre Apellido

Viernes, 31 de Julio 2015



1 Confirmar Registros



2 Registrar Progreso



3 Gestionar Usuarios



4 Gestionar Actividades



5 Visualizar Listados



6 Visualizar Asistencia



7 Gestionar Publicidad

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Confirmar Registros en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Registrar Progreso en Página Concurrente
3	Click: Caso 1: Abrir Gestionar Usuarios en Página Concurrente
4	Click: Caso 1: Abrir Gestionar Actividades en Página Concurrente
5	Click: Caso 1: Abrir Visualizar Listados en Página Concurrente
6	Click: Caso 1: Abrir Visualizar Asistencias en Página Concurrente
7	Click: Caso 1: Abrir Gestionar Publicidad en Página Concurrente

Confirmar Registros Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Nombre	Apellido	CI	Email	Membresia	Valor a Pagar	Acción
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar
						Validar

Regresar 1

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Registrar Progreso Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

CI	Nombre	Apellido	Email	Actividad	Progreso
1234567890	Juan	Perez	jperez@mail.com	Kick Boxing	Mantiene

Progreso

Cliente: Nombre Apellido
 Mejora
 Mantiene
 Baja

Actividad: Kick Boxing

¹

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Gestionar Usuarios Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

<p style="text-align: center;">Nuevo Usuario</p> <p>Nombre <input type="text"/></p> <p>Apellido <input type="text"/></p> <p>CI <input type="text"/></p> <p>Rol <input type="text"/></p> <p>Email <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Guardar"/></p>	<p style="text-align: center;">Usuarios</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Apellido</th> <th>CI</th> <th>Activo</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">Eliminar</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">Eliminar</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">Eliminar</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">Eliminar</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">Eliminar</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;">Eliminar</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Regresar"/> ¹ </p>	Nombre	Apellido	CI	Activo	Acción				<input type="checkbox"/>	Eliminar																									
Nombre	Apellido	CI	Activo	Acción																																
			<input type="checkbox"/>	Eliminar																																
			<input type="checkbox"/>	Eliminar																																
			<input type="checkbox"/>	Eliminar																																
			<input type="checkbox"/>	Eliminar																																
			<input type="checkbox"/>	Eliminar																																
			<input type="checkbox"/>	Eliminar																																

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Gestionar Actividades Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Nuevo Horario

Local

Sala

Actividad

Horario
 -

ID	Local	Sala	Actividad	Horario

¹

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click:Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Visualizar Listados Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Rol: Actividad:

CI	Nombre	Apellido	Celular	Email

¹

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Visualizar Asistencias Interface de Usuario

Logo	Slogan			
------	--------	--	--	--

Actividad:

Ci	Actividad	Nombre	Apellido	% de Asistencia

¹

Tabla de acciones

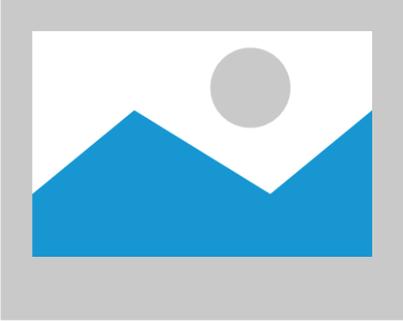
Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Gestionar Publicidad Interface de Usuario

Logo	Slogan	
------	--------	--

Imagen Publicitaria

Vista Previa



Descripción

Difundir en Redes Sociales

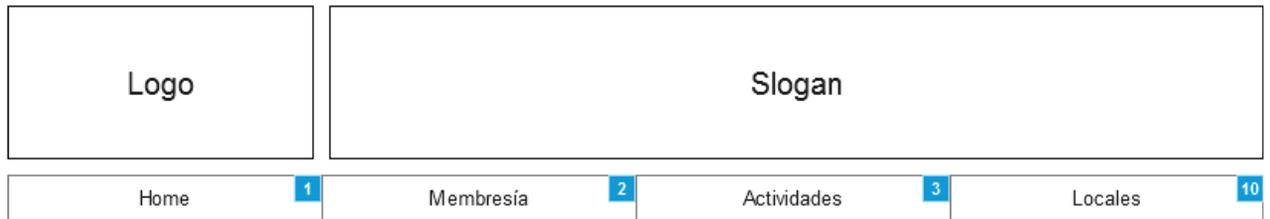
Facebook
 Instagram
 Twitter

¹
 ²

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Perfil del Administrador en Página Concurrente

Maestra
Lista Maestra
Cabecera y Menú
Interface de Usuario



Menú Objetivo

Membresía		Actividades	
Membresía 1	4	Acuaticas	7
Membresía 2	5	Fitness	8
Membresía 3	6	Marciales	9

Tabla de acciones

Pie de página	Interacción
1	Click: Caso 1: Abrir Inicio en Página Concurrente
2	Click: Caso 1: Abrir Membresía en Página Concurrente
3	Click: Caso 1: Abrir Actividades en Página Concurrente
4	Click: Caso 1: Abrir Detalle de la Membresía en Página Concurrente
5	Click: Caso 1: Abrir Detalle de la Membresía en Página Concurrente
6	Click: Caso 1: Abrir Detalle de la Membresía en Página Concurrente
7	Click: Caso 1: Abrir Acuáticas en Página Concurrente
8	Click: Caso 1: Abrir Fitness en Página Concurrente
9	Click: Caso 1: Abrir Marciales en Página Concurrente
10	Click: Caso 1: Abrir Locales en Página Concurrente

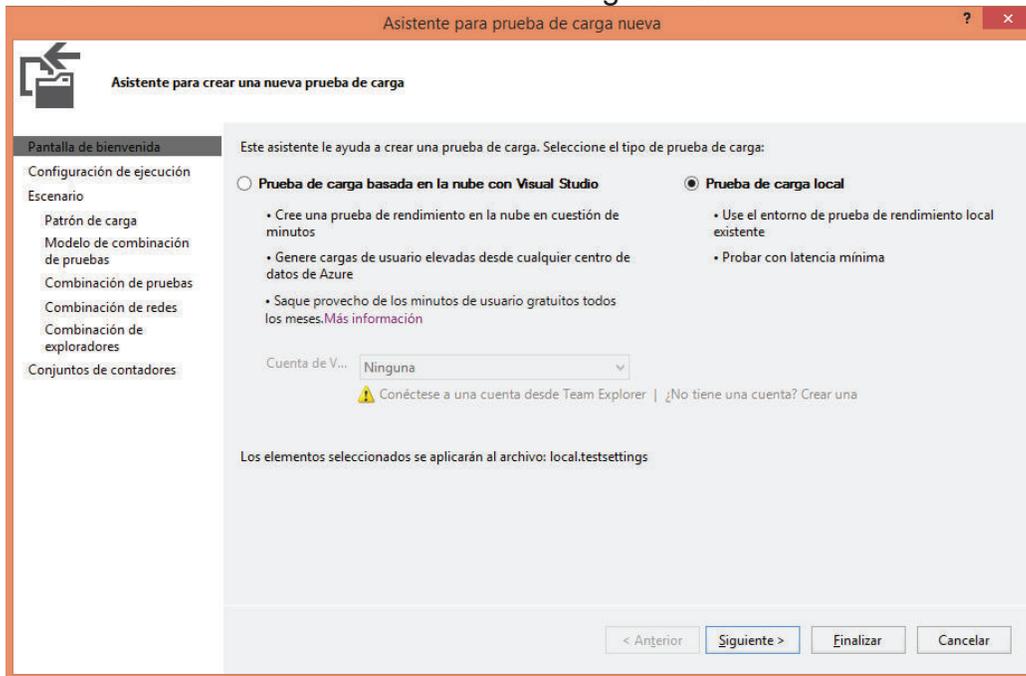
Cabecera
Interface de Usuario

Logo	Slogan
------	--------

Anexo 4: Pruebas

Pruebas de carga

1. Permite configurar si se desea cargar de manera virtual por medio de la nube o local en este caso Prueba de carga local



2. Se elige el número de iteraciones en este caso con una velocidad de muestreo de 15 segundos

Asistente para prueba de carga nueva

Revisar y editar la configuración de ejecución de una prueba de carga

Pantalla de bienvenida
Configuración de ejecución
 Escenario
 Patrón de carga
 Modelo de combinación de pruebas
 Combinación de pruebas
 Combinación de redes
 Combinación de exploradores
 Conjuntos de contadores

Especificar la longitud de la prueba de carga por:

Duración de la prueba de carga
 Duración de la preparación (hh mm ss): 1 0 0
 Duración de la ejecución (hh mm ss): 0 5 0

Iteraciones de prueba
 Iteraciones de prueba: 50

Detalles
 Velocidad de muestreo: 15 segundos
 Descripción:
 Guardar registro si la prueba no es correcta: True
 Nivel de validación: Alto - Invocar a todas las reglas de validación

< Anterior Siguiete > Finalizar Cancelar

3. Se nombra el escenario y se aumenta o disminuye el tiempos de reflexión

Asistente para prueba de carga nueva

Editar la configuración para un escenario de prueba de carga

Pantalla de bienvenida
 Configuración de ejecución
Escenario
 Patrón de carga
 Modelo de combinación de pruebas
 Combinación de pruebas
 Combinación de redes
 Combinación de exploradores
 Conjuntos de contadores

Escribir un nombre para el escenario de prueba de carga:
 Escenario50

Perfil de tiempo de reflexión
 Usar tiempos de reflexión grabados
 Usar distribución normal centrada en tiempos de reflexión grabados
 No usar tiempos de reflexión

Tiempo de reflexión entre iteraciones de la prueba: 10 segundos

< Anterior Siguiete > Finalizar Cancelar

4. Se elige el número de usuarios en este caso 50, 200 y 500

Asistente para prueba de carga nueva

Editar la configuración del patrón de carga para el escenario de prueba de carga

Pantalla de bienvenida
Configuración de ejecución
Escenario
Patrón de carga
Modelo de combinación de pruebas
Combinación de pruebas
Combinación de redes
Combinación de exploradores
Conjuntos de contadores

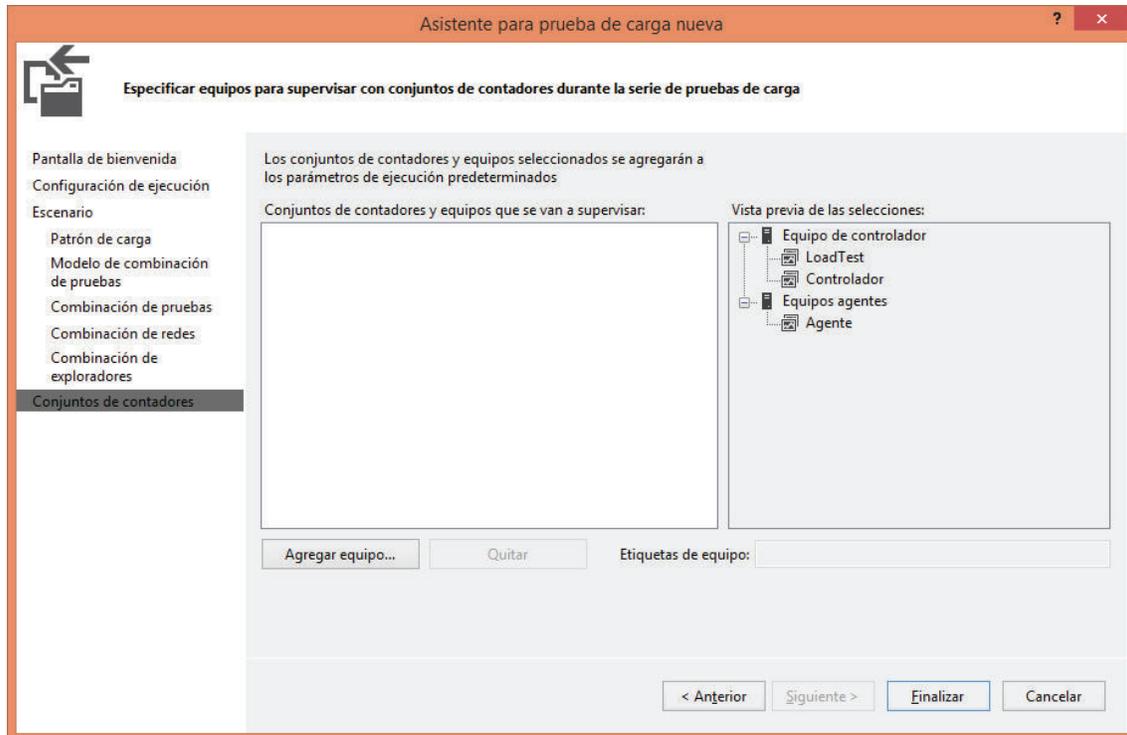
Seleccionar un patrón de carga para su carga simulada:

Carga constante:
Recuento de usuarios: 50 usuarios

Carga por pasos:
Iniciar recuento de usuarios: 10 usuarios
Duración del paso: 10 segundos
Recuento de usuarios por pasos: 10 usuarios/paso
Recuento máximo de usuarios: 200 usuarios

< Anterior Siguiente > Finalizar Cancelar

5. Se elige la modelación de pruebas en este caso a partir del número total de pruebas



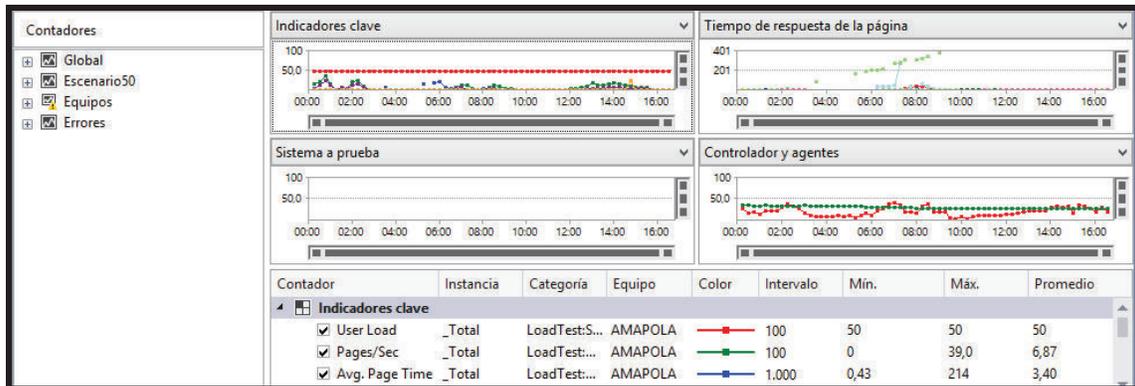
6. Se ejecuta la prueba

Contador	Instancia	Categoría	Equipo	Color	Intervalo	Min.	Máx.	Prome...	Última
✓ Avg. Page Time	06e9a4423ee	LoadTest:Pag	AMAPOLA	Blue	201	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
✓ Avg. Page Time	rs=AGW0sk	LoadTest:Pag	AMAPOLA	Red	401	0,10	0,10	0,10	0,10
✓ Avg. Page Time	4muscplaye	LoadTest:Pag	AMAPOLA	Yellow	401	0,093	0,093	0,093	0,093
✓ Avg. Page Time	cb=gapi-load	LoadTest:Pag	AMAPOLA	Green	401	0,13	0,13	0,13	0,13
✓ Avg. Page Time	06e9a4423ee	LoadTest:Pag	AMAPOLA	Blue	401	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050

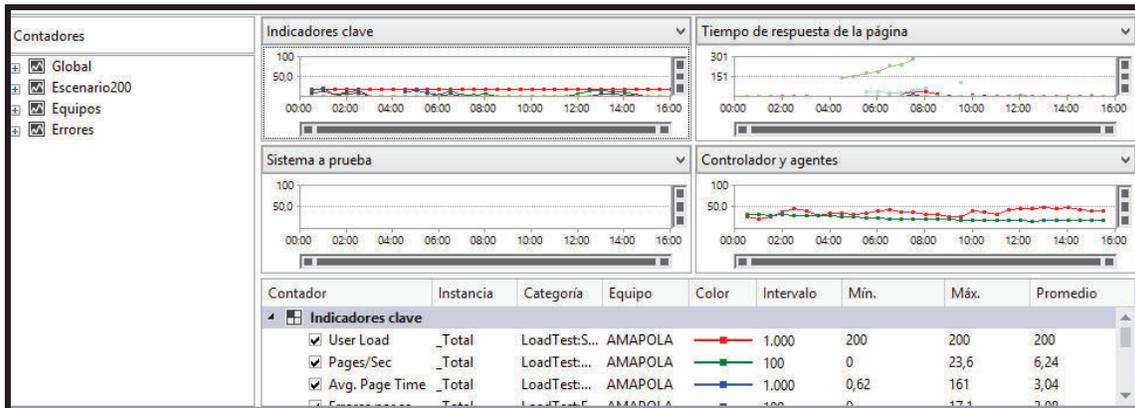
Below the table, the 'Resultados de pruebas' (Test Results) section shows: 'Serie de pruebas en curso: Resultados: 0/1 correctas; Elementos comprobados: 0'. The 'Propiedades' (Properties) window on the right shows configuration details for the test run, including 'Direcciones URL de solicitud: 1000', 'Ejecutar pruebas unitarias en: True', 'Errores por tipo máximos: 1000', 'Infracciones del umbral máx: 1000', 'Nivel de validación: Alta', and 'Nombre: Configuración de ejecución1'.

7. Se obtiene los resultados

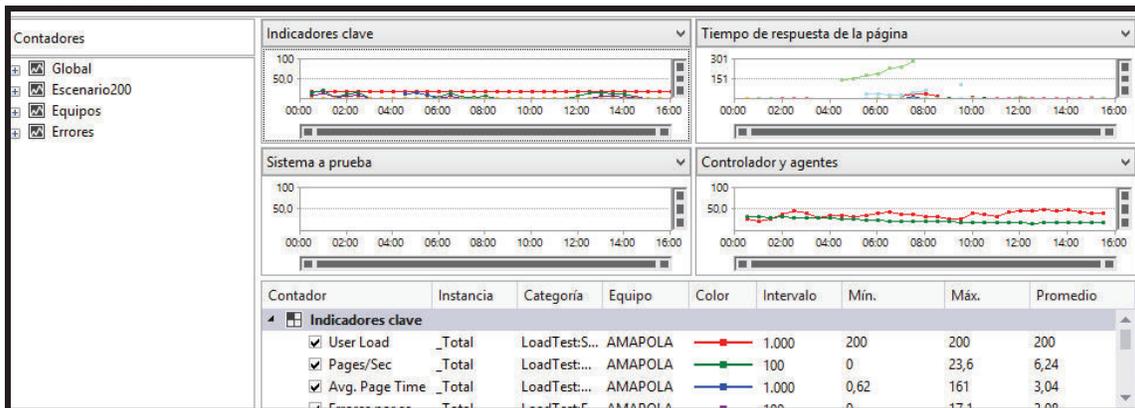
50 usuarios



200 usuarios

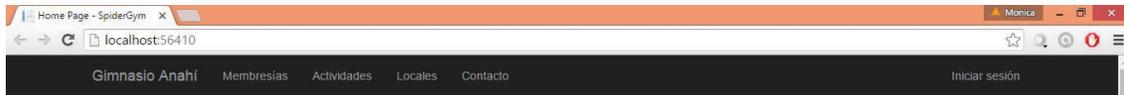


500 usuarios



Pruebas de estrés

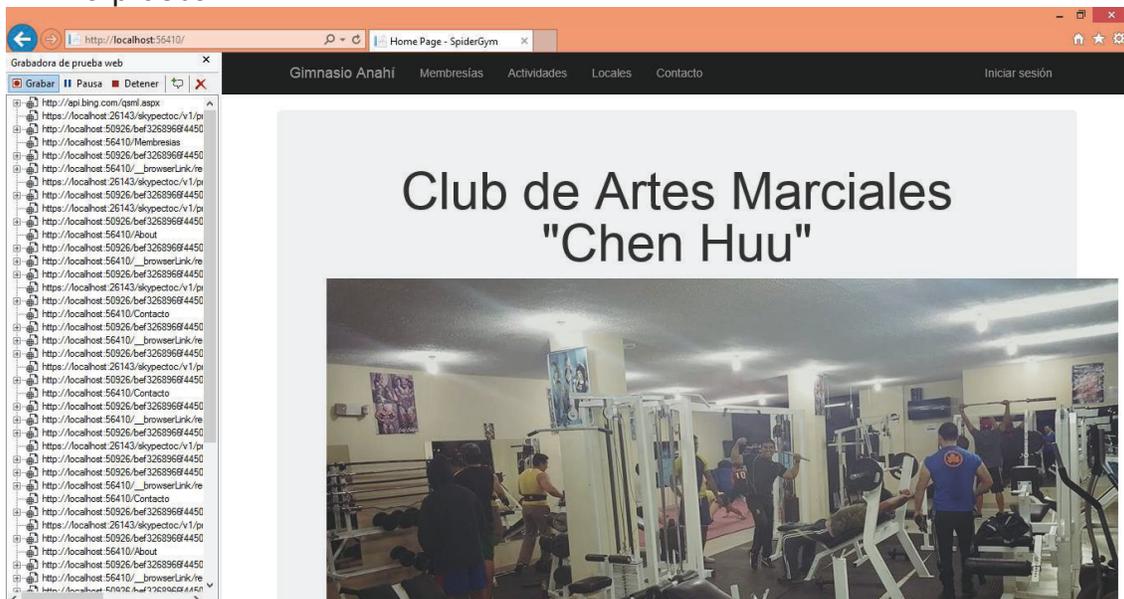
1. Se abre en el navegador para copiar la dirección local host



Club de Artes Marciales "Chen Hui"



2. Se ejecuta la prueba de Visual Studio 2015 configurando su número de usuarios, la herramienta permite grabar en el navegador mientras se realiza la prueba



Club de Artes Marciales "Chen Hui"



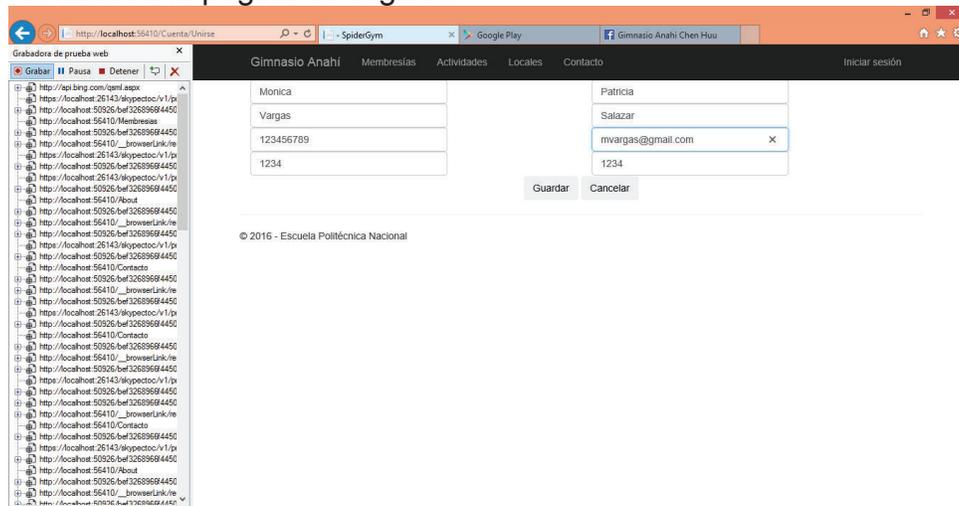
3. Se redirecciona correctamente a facebook

The screenshot shows a browser window with a Facebook page for 'Gimnasio Anahi Chen Huu'. A 'Grabadora de prueba web' (web recorder) is overlaid on the left side of the page, displaying a list of URLs. The Facebook page header includes the name 'Gimnasio Anahi Chen Huu' and the category 'Club nocturno · Deportes y entretenimiento'. The main content area features a post with the text 'Gimnasio Anahi Chen Huu está en Facebook.' and 'Para conectar con Gimnasio Anahi Chen Huu, regístrate hoy en Facebook.' Below this, there are buttons for 'Regístrate' and 'Entrar'. The page also shows a search bar, a 'PERSONAS' section with a 5-star rating and '62 Me gusta', and an 'INFORMACIÓN' section with the text 'A Gimnasio Anahi Chen Huu y Jennifer Cobos les gusta esto.'

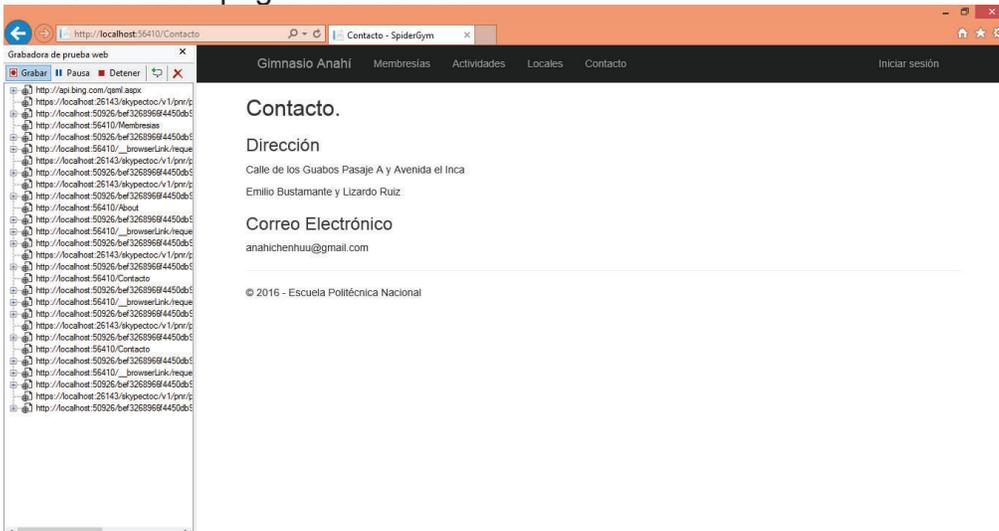
4. Se redirecciona correctamente a google play

The screenshot shows the Google Play Store interface. A 'Grabadora de prueba web' (web recorder) is overlaid on the left side of the page, displaying a list of URLs. The main content area shows the 'Entretención' (Entertainment) category with a sidebar menu containing 'Aplicaciones', 'Películas', 'Música', and 'Libros'. The 'Top películas' (Top movies) section is visible, featuring a ranking of popular movies. The movies listed are 'Straight Outta Compton', 'El Becario', 'The Martian', and 'En el corazón del mar'. Each movie card displays its title, genre, and price (\$3.99).

5. Se muestra la página de registro



6. Se muestra la página de contacto



7. Se muestra los resultados
50 usuarios

Solicitud	Estado	Tiempo total	Hora de la solici...	Bytes de solici...	Bytes de respuesta
http://localhost:56410/	200 OK	0,062 s	0,032 s	0	68.470
https://localhost:26143/skypectoc/v1/pnr/parse	200 OK	0,064 s	0,064 s	4.353	27
http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR	200 OK	0,010 s	0,010 s	0	606
http://localhost:56410/	200 OK	0,013 s	0,011 s	0	2.409

200 usuarios

Solicitud	Estado	Tiempo total	Hora de la solici...	Bytes de solici...	Bytes de respuesta
http://localhost:56410/_browserLink/requestData/5f9cb5499ce34a39ac7b	200 OK	0,003 s	0,003 s	0	2.441
http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	0
https://localhost:26143/skypectoc/v1/pnr/parse	200 OK	0,001 s	0,001 s	3.366	27
http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	606
http://localhost:56410/Contacto	200 OK	0,008 s	0,008 s	0	2.175

500 usuarios

Solicitud	Estado	Tiempo total	Hora de la solici...	Bytes de solici...	Bytes de respuesta
http://localhost:56410/_browserLink/requestData/61d2259197e14940ad0f	200 OK	0,003 s	0,003 s	0	2.099
http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	0
https://localhost:26143/skypectoc/v1/pnr/parse	200 OK	0,002 s	0,002 s	4.353	27
http://localhost:43438/ed666eb34759492da20fa8e191797fb9/arterySignalR	200 OK	0,001 s	0,001 s	0	606
http://localhost:56410/_browserLink/requestData/338b458775e544c5a359	200 OK	0,003 s	0,003 s	0	2.441

Anexo 5: Manual de Usuario

Introducción

Este manual describe cómo utilizar la aplicación móvil que forma parte del sistema para la gestión de gimnasios. Esta aplicación brinda las funcionalidades de consulta del perfil del usuario, consulta de reservaciones, reservación de cupo, eliminación de una reserva y consulta de promociones.

Pantalla de Autenticación

Al abrir la aplicación móvil lo primero que se ve es la pantalla de autenticación en donde se ingresará nuestra identificación (cédula, ruc o pasaporte) y nuestra contraseña.



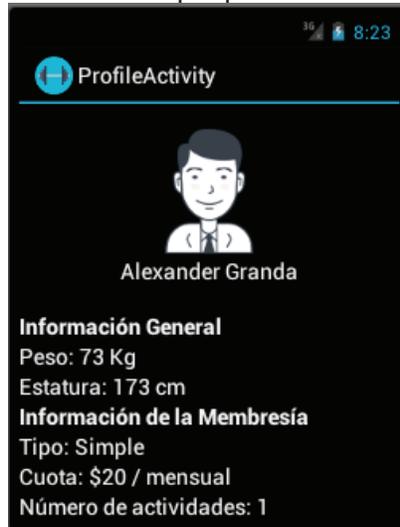
Pantalla de Menú

Luego de autenticarse en el sistema se mostrará la pantalla de menú, aquí se puede encontrar los enlaces para acceder a la información de nuestro perfil de usuario, la información sobre nuestras reservaciones, las promociones del gimnasio y la configuración de la aplicación.



Pantalla Perfil de Usuario

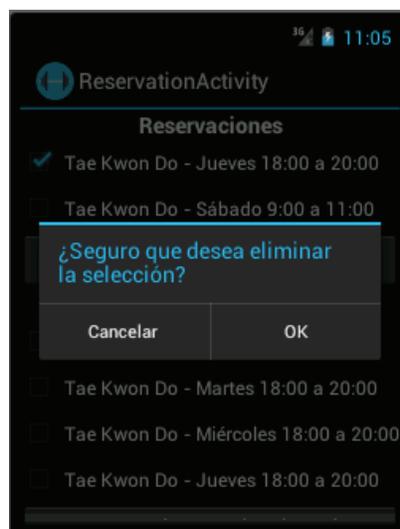
En esta pantalla se encuentra información relacionada al usuario, la información disponible es: el nombre del usuario, su estatura, su peso, el tipo de membresía, su cuota mensual y el número de actividades a las que puede acceder.



Pantalla de Reservasiones

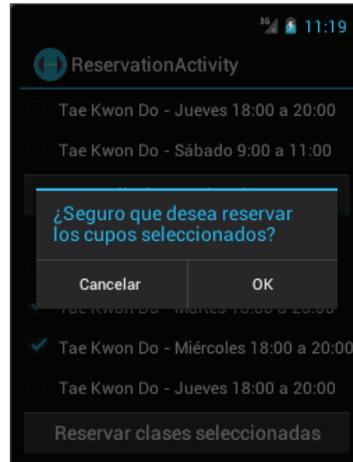
Es la pantalla con mayor funcionalidad dentro de la aplicación, aquí el usuario podrá ver todas las reservas que haya hecho, reservar cupo en nuevas actividades y eliminar reservas que no desee o pueda tomar.

- 1) Para eliminar una o varias reservas se deben seleccionar los recuadros correspondientes a las actividades que desea cancelar.
- 2) Luego se debe pulsar el botón “Eliminar Selección”
- 3) En el mensaje que aparece pulsar “OK” si desea eliminar las actividades seleccionadas, caso contrario pulsar “Cancelar”



- 1) Para hacer una o varias reservas se deben seleccionar las casillas correspondientes a las actividades en las cuales se desea reservar un cupo

- 2) Luego se debe pulsar el botón “Reservar las clases seleccionadas”
- 3) En el mensaje de confirmación pulsar “OK” para confirmar las reservaciones, en caso contrario pulsar “Cancelar”



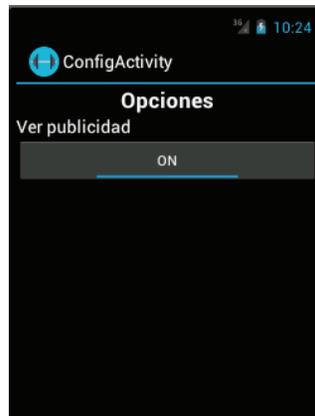
Pantalla de Publicidad

En esta pantalla se muestran las promociones que ofrece el gimnasio a sus clientes.



Pantalla de Configuración

En esta pantalla el usuario podrá activar o desactivar la recepción de publicidad. Para activar la visualización de publicidad se debe dar clic en el botón cuando su texto diga “OFF”, mientras que para desactivarla se debe dar clic sobre el botón cuando su texto diga “ON”



Anexo 6: Manual Técnico

Introducción

Este manual describe las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema para la gestión de gimnasios, la configuración del entorno de desarrollo y una guía para implementar el sistema en un ambiente de producción, cabe recalcar que el objetivo de este documento no es aleccionar al lector sobre cómo desarrollar el proyecto, sino como desplegarlo adecuadamente.

Requisitos

Para el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil nativa para la gestión de gimnasios, es necesario contar con un conjunto de recursos tanto de hardware como de software, que serán descritas a continuación.

Herramientas de Software

Los programas necesarios para el desarrollo del proyecto son:

- Visual Studio Community 2015
- Xamarin Studio
- SQL Server Express 2012
- Windows 7/8/10 en sus ediciones Professional
- Android Virtual Device Manager

Características del Hardware

Los programas antes descritos comparten similares requisitos de hardware y para poder ejecutarlos simultáneamente y sin errores es necesario contar con las siguientes características:

- Procesador de 2,0 GHz o superior
- 6 GB de RAM
- 40 GB de espacio disponible en el disco duro
- Unidad de disco duro de 5400 RPM
- Tarjeta de vídeo compatible con DirectX 9 que funcione con una resolución de pantalla de 1024 x 768 o superior

Configuración del Entorno de Desarrollo

A continuación se presentará un orden recomendado de pasos a seguir para poner en marcha las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil nativa.

Verificar la versión del sistema operativo

En primer lugar se debe verificar que la versión del sistema operativo sea la adecuada, en caso de no poseer una versión adecuada, se recomienda buscar medios legales de obtener una. Para ver la versión de su sistema operativo se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Abrir el explorador de archivos
- 2) Dar un clic derecho sobre “Este equipo”, en la parte izquierda de la ventana.
- 3) En el menú que se despliega seleccionar la opción “Propiedades”
- 4) En la primera sección llamada “Edición de Windows” se podrá verificar la edición de Windows que está instalada

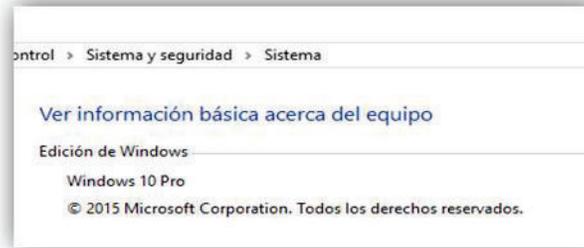


Ilustración 23: Versión de Windows

Instalar Visual Studio 2015

El siguiente paso es instalar el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), el proceso de instalación es el siguiente:

- 1) Obtener el instalador de la página oficial <https://www.visualstudio.com/>
- 2) Ejecutar el instalador con permisos de administrador
- 3) Seleccionar instalación por defecto (incluye herramientas para desarrollo de aplicaciones web y de escritorio en los lenguajes C# y Visual Basic)
- 4) Verificar que la instalación no presente errores
- 5) Ejecutar Visual Studio para verificar su funcionamiento

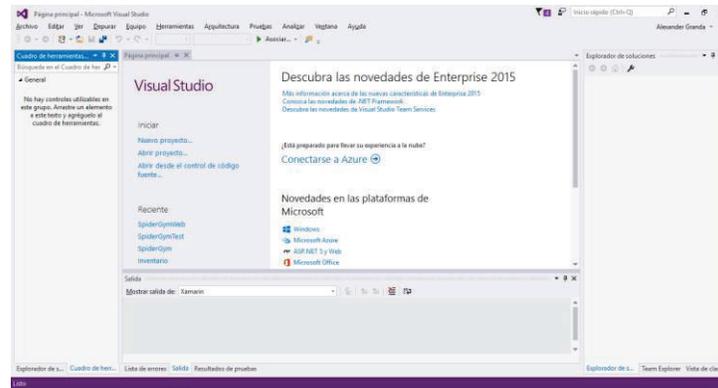


Ilustración 24: Pantalla de Inicio de visual Studio

En caso de existir errores en la instalación o problemas con la ejecución, se recomienda ejecutar nuevamente el instalador y seleccionar la opción reparar.

Instalar SQL Server 2012

El siguiente programa a instalar es el motor de base de datos, para ello es necesario hacer el siguiente proceso:

- 1) Obtener el instalador de la fuente oficial <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=29062>
- 2) Ejecutar el instalador con permisos de administrador
- 3) Seleccionar la opción "Instalación" en la parte izquierda de la ventana
- 4) Seleccionar la opción "Nueva instalación independiente de SQL Server" en la parte derecha de la ventana
- 5) Verificar que se cumplan todas las operaciones de revisión en los primeros pasos de la instalación y avanzar entre las ventanas
- 6) Seleccionar la opción "Especifique una versión gratuita" y en el menú desplegable seleccionar la opción "Express", en caso de tener una licencia de una versión de pago

- seleccionar la opción “Escriba la clave de producto” y en el recuadro ingresar el código de licencia y avanzar
- 7) Leer y aceptar los términos de licencia.
 - 8) Seleccionar la opción “Instalación de características de SQL Server” y avanzar
 - 9) Seleccionar las casillas correspondientes a “Servicios de motor de base de datos”, “Herramientas de administración (Básica y Completa)” y “SDK de conectividad con cliente de SQL” y avanzar
 - 10) Modificar el nombre de la instancia si se desea y avanzar
 - 11) Seleccionar la opción de “Modo Mixto (Autenticación de SQL Server y de Windows)”, escriba y confirme la contraseña para la autenticación de SQL Server, de clic en el botón agregar usuario actual y avanzar
 - 12) Verificar que las reglas de instalación se cumplan sin ningún error
 - 13) Verificar el progreso de la instalación
 - 14) Abrir la consola de Windows y verificar que se puede establecer conexión con el motor de base de datos

```

Microsoft Windows [Versión 10.0.10240]
(c) 2015 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Aleksandr>sqlcmd -S localhost
1>

```

Ilustración 25: Conexión a SQL Server a través de la consola de Windows

Instalar Xamarin Studio

Ahora es momento de instalar el IDE para la aplicación móvil, los pasos a seguir son los siguientes:

- 1) Obtener el instalador de la fuente oficial <https://www.xamarin.com/studio>
- 2) Ejecutar el instalador con permisos de administrador
- 3) Leer y aceptar los términos de licencia y avanzar
- 4) Verificar los prerequisites y avanzar
- 5) Leer y aceptar los términos de licencia de los prerequisites
- 6) Verificar que la instalación se realice correctamente y ejecutar las herramientas instaladas

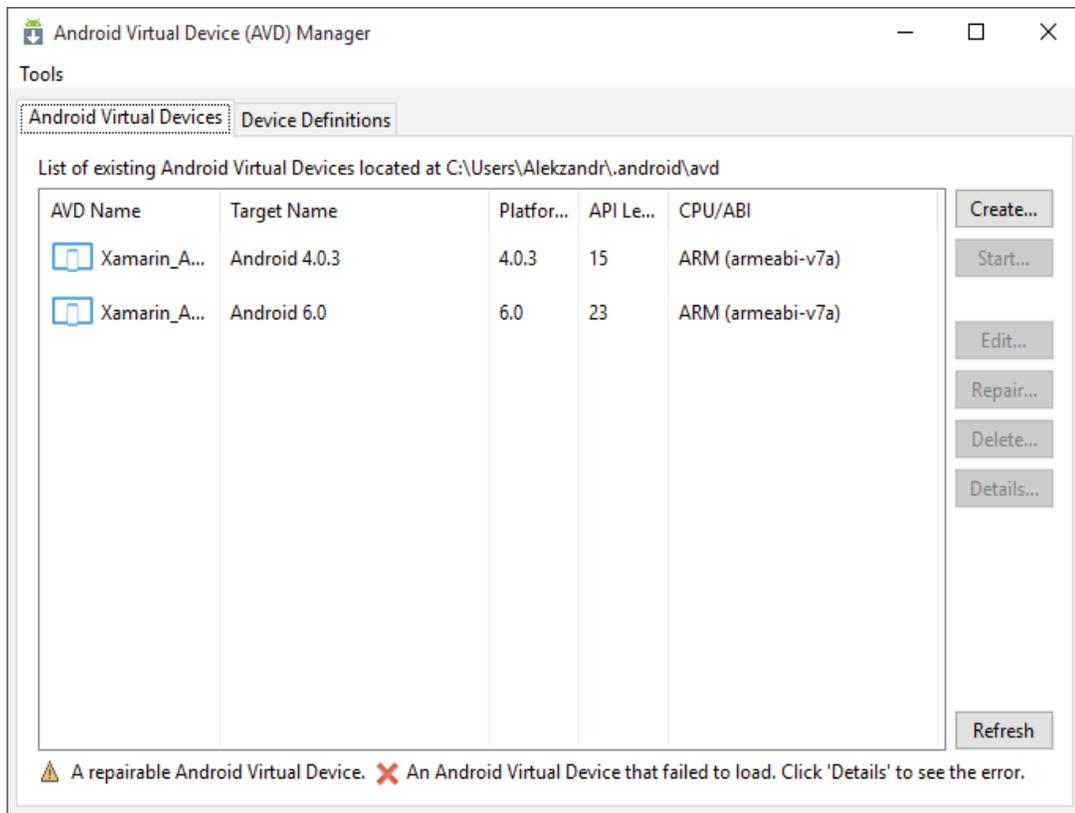


Ilustración 26: Ejecución de AVD Manager

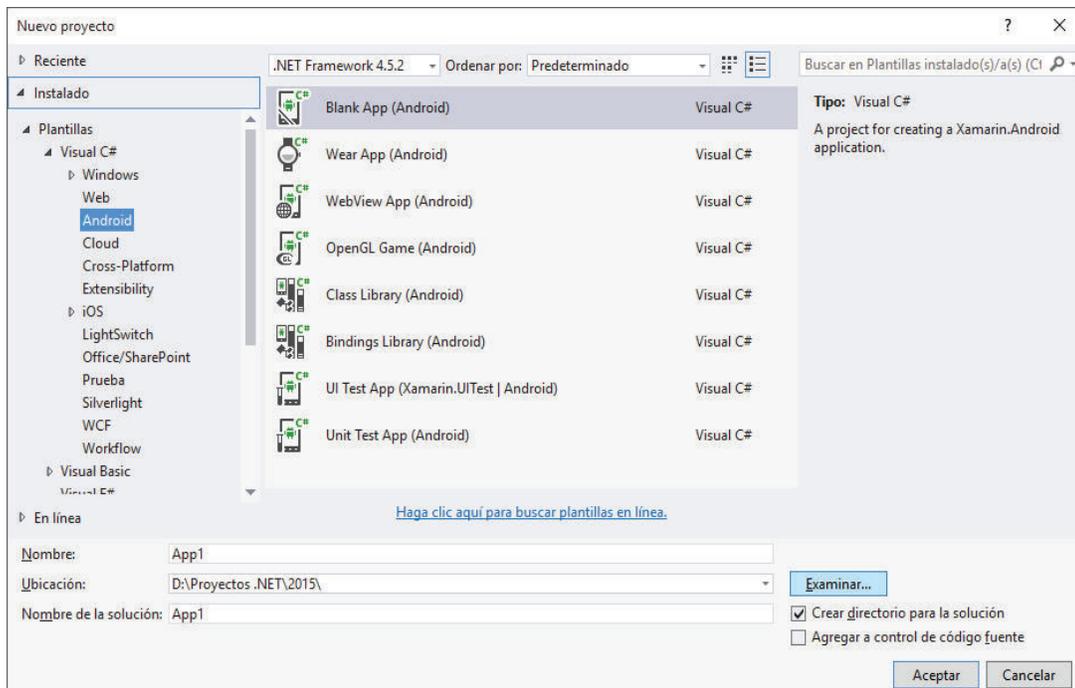


Ilustración 27: Ejecución de Xamarin para Visual Studio

Configurar los emuladores de los dispositivos Android

Al instalar Xamarin Studio, también se adquirió la aplicación AVD Manager (Administrador de Dispositivos Virtuales de Android), mediante la cual se puede emular dispositivos Android. Para una correcta evaluación de la aplicación móvil en el ambiente de desarrollo se recomienda contar con dos dispositivos virtuales uno con la versión más actual del sistema operativo y otra con la versión compatible más antigua, que en este caso son las versiones 6.0 y 4.0.3 respectivamente, cada dispositivo debe contar con una configuración adecuada para ejecutar su sistema operativo y sus aplicaciones sin problema alguno.

Dispositivo Virtual con Android 4.0.3

Para crear y configurar este dispositivo virtual se debe abrir la aplicación AVD Manager dar clic en el botón “Crear” y establecer la siguiente configuración:

The screenshot shows the 'Create new Android Virtual Device (AVD)' dialog box with the following configuration:

- AVD Name: Android 4.0.3
- Device: 2.7" QVGA (240 x 320: ldpi)
- Target: Android 4.0.3 - API Level 15
- CPU/ABI: ARM (armeabi-v7a)
- Keyboard: Hardware keyboard present
- Skin: QVGA
- Front Camera: None
- Back Camera: None
- Memory Options: RAM: 512, VM Heap: 16
- Internal Storage: 200 MiB
- SD Card: Size: 512 MiB, File: (Browse...)
- Emulation Options: Snapshot, Use Host GPU

Ilustración 28: Configuración del dispositivo virtual con Android 4.0.3

Dispositivo Virtual con Android 6.0

Para crear y configurar este dispositivo virtual se abrirá la aplicación AVD Manager dar clic en el botón “Crear” y establecer la siguiente configuración:

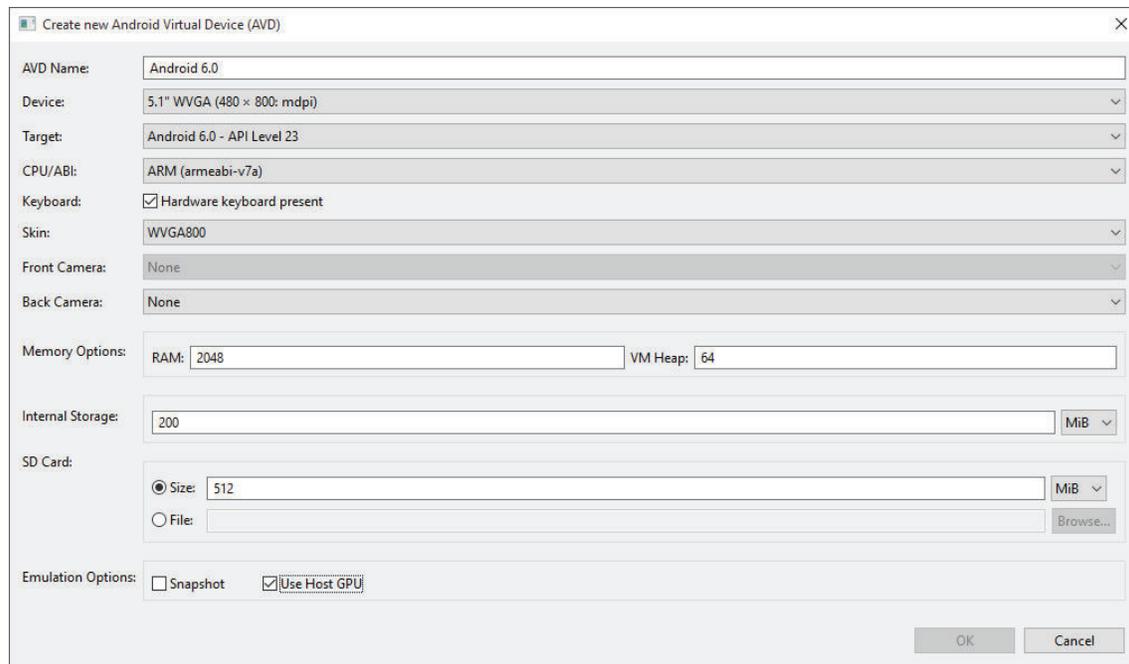


Ilustración 29: Configuración del dispositivo virtual con Android 6.0

Implementación del Sistema

El sistema para gestión de gimnasios consta de dos componentes un sistema web y una aplicación móvil, cada uno posee diferentes métodos de implementación.

Publicar el Sistema Web

Para publicar el sistema web se recomienda utilizar la opción de publicación en un directorio y posteriormente colocar el contenido publicado en el servidor que albergará al sistema. Los pasos para publicar una aplicación web desde Visual Studio son:

- 1) Abrir la solución que contiene el sistema web que se desea publicar
- 2) En el explorador de soluciones buscar el proyecto correspondiente al sistema web, dar clic sobre su nombre y seleccionar la opción “publicar”

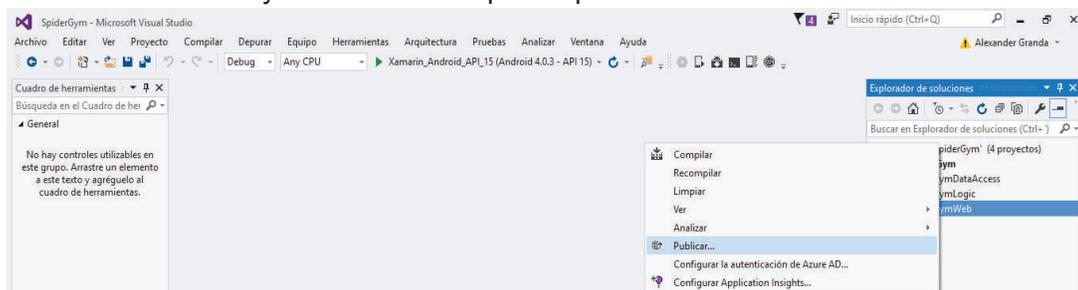


Ilustración 30: Publicar el proyecto web desde Visual Studio

- 3) En la ventana que se despliega dar clic en la opción “Personalizado” y especificar un nombre para el perfil de publicación

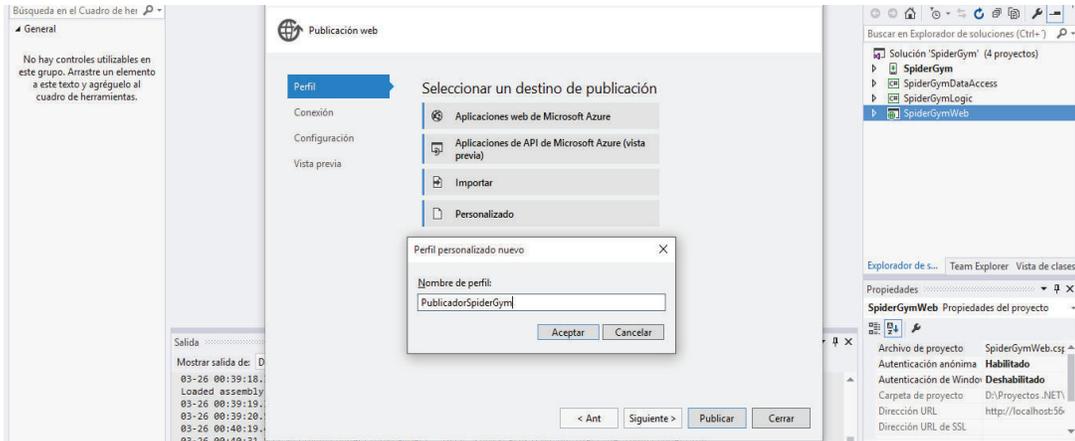


Ilustración 31: Nombrar al perfil de publicación del proyecto web

- 4) En la nueva ventana para el método de publicación seleccionar la opción “File System” y especificar el directorio donde se publicará el proyecto

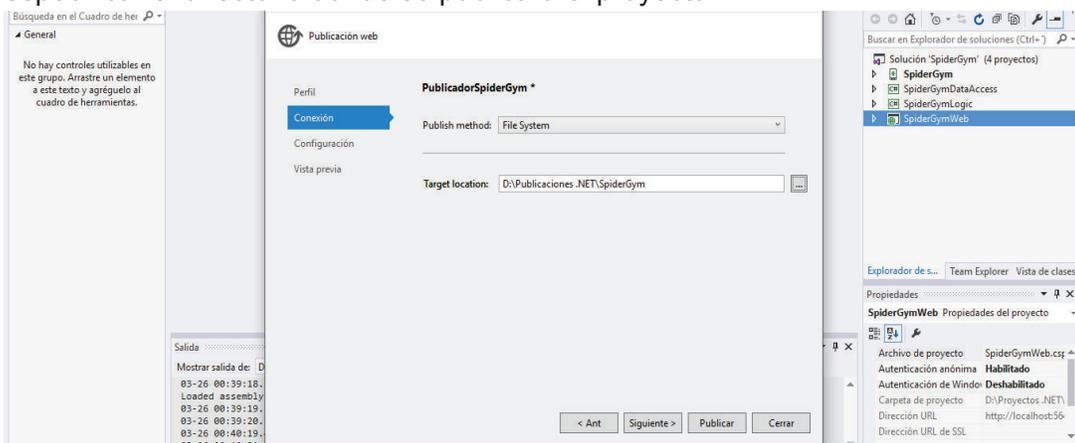


Ilustración 32: Selección del tipo de publicación

- 5) Dentro de la configuración de la publicación seleccionar la opción “Release” y seleccionar la casilla correspondiente a “Delete all existing files prior to publish”

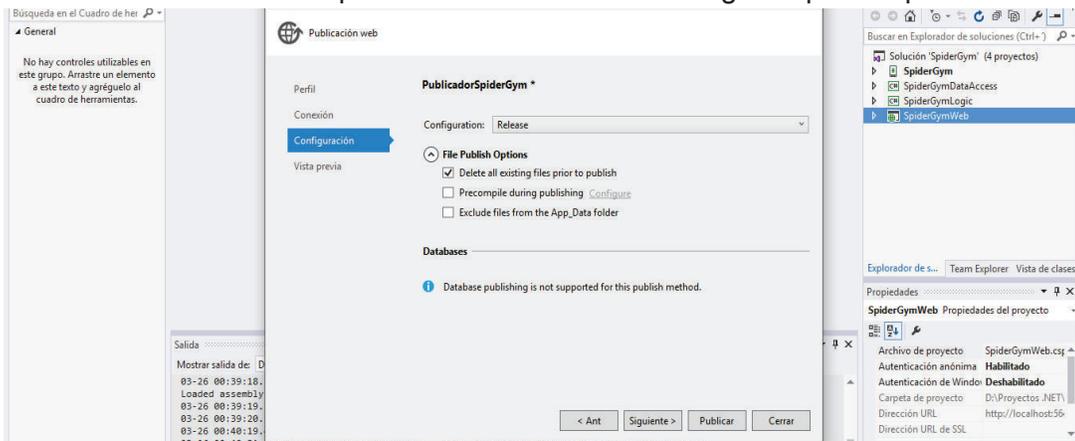


Ilustración 33: configuración de la publicación del proyecto web

- 6) Finalmente dar clic en el botón “Publicar” y verificar que no existan errores en la publicación

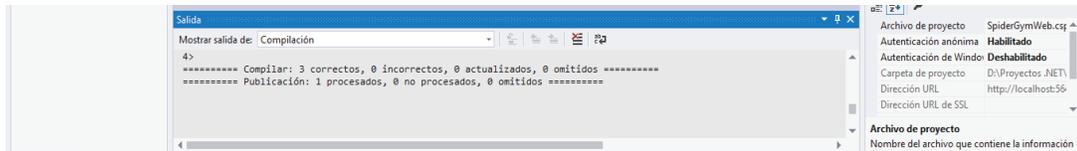


Ilustración 34: Verificación de la publicación del proyecto web

Publicar la Aplicación Móvil

Para publicar la aplicación móvil se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Abrir la solución que contiene la aplicación móvil que se desea publicar
- 2) En el explorador de soluciones buscar el proyecto correspondiente a la aplicación móvil, dar clic derecho sobre su nombre y seleccionar la opción “Export Android Package (.apk)”

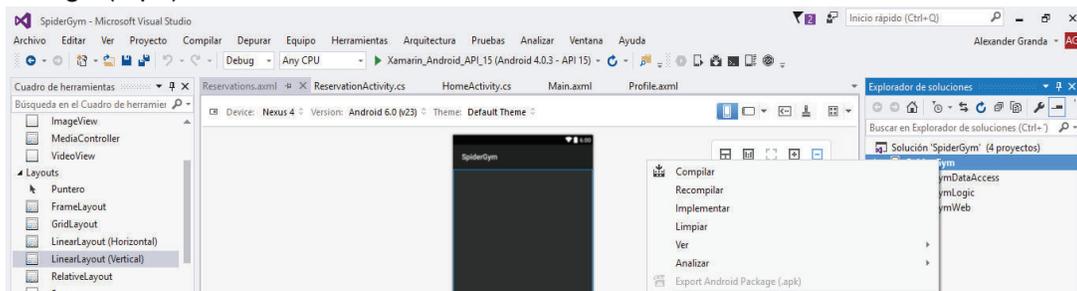


Ilustración 35: Exportar paquete de Android

- 3) Verificar que el paquete se exporto adecuadamente

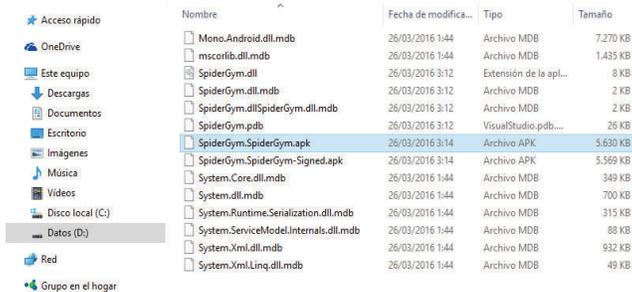


Ilustración 36: Verificación del paquete de Android (.apk)

Nota: para publicar la aplicación en una tienda como Google Play es necesario tener una cuenta registrada, los pasos a seguir se encuentran en la siguiente dirección:

<https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/113469?hl=es>