

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

Mejora en el pase de voleo en entrenos de voleibol para mujeres.

PROYECTO DE GRADO

**PAMELA MARÍA POSADAS ALQUIJAY**  
CARNET 10305-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

Mejora en el pase de voleo en entrenos de voleibol para mujeres.

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR  
**PAMELA MARÍA POSADAS ALQUIJAY**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

DECANO: MGTR. HERNÁN OVIDIO MORALES CALDERÓN  
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ  
SECRETARIA: MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA  
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JUAN PABLO SZARATA

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. MONICA PATRICIA ANDRADE RECINOS

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. FERNANDO ANTONIO ESCALANTE AREVALO  
LIC. ASTRID ROCIO MENDOZA VALLADARES  
LIC. MARIELA PAREDES MOLINA DE RIO-NEVADO



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

Facultad de Arquitectura y Diseño  
Departamento de Diseño Industrial  
Teléfono: (502) 24 262626 ext. 2773  
Fax: 2474  
Campus Central, Vista Hermosa III, Zona 16  
Guatemala, Ciudad. 01016  
mpandrade@uri.edu.gt

Guatemala, 29 de Julio de 2015

Señores  
Miembros del Consejo de Facultad  
Facultad de Arquitectura y Diseño  
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado “Mejora en el pase de voleo en entrenos de voleibol para mujeres”, elaborado por la estudiante Pamela María Posadas Alquijay con número de carnet **1030511**, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

---

MA. Lic. Mónica Andrade  
Asesor



Universidad  
Rafael Landívar

Tradicción Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
No. 03375-2015

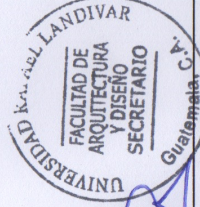
### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante PAMELA MARÍA POSADAS ALQUIJAY, Carnet 10305-11 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 03118-2015 de fecha 18 de septiembre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

Mejora en el pase de voleo en entrenos de voleibol para mujeres.

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 21 días del mes de septiembre del año 2015.



*[Handwritten signature]*

MGTR. ALICE MARÍA BECKER ÁVILA, SECRETARIA  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
Universidad Rafael Landívar

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a todas las personas que se vieron involucradas en el proceso: primos, familia y amigos. Quienes me apoyaron durante todo el proceso.

También les agradezco a mis catedráticos quienes me brindaron las bases para poder convertirme en profesional.

# ÍNDICE

Carátula.....	1
Resumen ejecutivo.....	7
Introducción.....	8
Delimitación gráfica de la investigación.....	9
Tema, subtema y caso.....	10

## I. Análisis

1. Deporte.....	12
1.1 Voleibol de sala .....	12-13
1.1.1 Voleibol de sala en Guatemala.....	13
1.1.1.1 Reglas básicas para jugar.....	14
1.1.2 Principios básicos para jugar.....	15
1.1.3 ¿Qué se necesita para jugar?.....	16
1.1.3.1 Diagrama de juego.....	17
1.1.4 Entrenamientos.....	18-19
1.1.5 Músculos del cuerpo utilizados y lesiones comunes.....	19-27
1.2. Voleo.....	28
1.2.1 Técnica y posturas.....	29-31
1.2.2 Esfuerzo físico.....	32
1.2.3 Entrenamientos.....	32-33
1.2.4 Importancia del voleo.....	33
2. Aprendizaje en el deporte.....	34
2.1 Cono de la experiencia.....	34-35
3. Brief.....	35
3.1 Situación actual.....	35-37
3.2 Necesidad.....	38
3.3 Usuarios.....	38
3.3.1 Primario .....	39

3.3.2 Secundario.....	40
3.4 Consumidor.....	41
3.5 Análisis retrospectivo.....	41-42
3.6 Soluciones existentes.....	42-46
4. Diseño industrial.....	47
4.1 Diseño de experiencia.....	47-48
4.2 Psicología del color .....	48-51
4.3 Ergonomía.....	52
4.3.1 Análisis ergonómico.....	52-56
4.4 Antropometría.....	56-58
4.5 Materiales y procesos.....	59-61

## II. Conceptualización

1. Planteamiento del problema.....	63
1.1 Enunciado del problema.....	63
1.2 Variables.....	63
1.3 Objetivos .....	63
1.4 Requerimientos y parámetros.....	64-65
2. Desarrollo propuestas.....	65
2.1 Técnicas creativas.....	65-67
2.2 Fase 1.....	67
2.2.1 Bocetos.....	67-72
2.2.2 Matriz de evaluación.....	73-78
2.2.3 Prevalidación.....	79-83
2.3 Fase 2.....	84
2.3.1 Bocetos.....	84-89
2.3.2 Matriz de evaluación.....	90-91
2.4 Análisis de la propuesta final.....	92-95

# ÍNDICE

## III. Materialización

1. Modelo de solución.....	97-102
2. Manual de uso.....	103-108
3. Patrones.....	109-131
4. Aspectos de producción.....	132-134
5. Costos y comercialización.....	135-137
6. Validación.....	138-157
Conclusiones y recomendaciones.....	158
Glosario de términos.....	158-159
Bibliografía.....	159-164
Anexos.....	164-175



## RESUMEN EJECUTIVO

El diseño industrial dentro de sus finalidades tiene promover el desarrollo de productos que sean eficaces para los usuarios. Los objetivos de esta tesis es crear una nueva forma de aprender la técnica del voleo mejorando la postura de las jugadoras, reduciendo el riesgo de lesiones y fortaleciendo los músculos utilizados al momento de volear.

Esto se logró a través de el método de observación, a través de una cámara y un espacio abierto con una pared lisa. La validación se dividió en dos fases: durante la primera fase se evaluó a dos jugadoras que llevan menos de un año entrenando; y en la etapa final de validación se evaluó a 16 jugadoras a través de videos, encuestas realizadas a ellas y a entrenadores.

Al inicio las 16 usuarias no sabían volear; al finalizar las sesiones a pesar de no haber alcanzado dominar por completo la técnica del toque con la ayuda de los implementos lograron identificar que estaban haciendo mal y por consiguiente se logró mejorar la postura. La forma convencional de aprender es a través de la observación y retroalimentación asertiva por parte del entrenador, por lo que se cambió a través de los implementos a un aprendizaje experimental mediante el cual los implementos corregían la postura inicial y evitan los movimientos inapropiados de los usuarios.

## INTRODUCCIÓN

El diseño industrial es una disciplina que nos permite aplicar y desarrollar productos que mejoran evidentemente la calidad de vida y a través de la aplicación del mismo obtendremos productos innovadores que nos ayudarán de alguna manera. El deporte se ha visto beneficiado a través de implementos que ayudan a mejorar el desarrollo y rendimiento. Este trabajo se enfocó en la mejora del voleo y prevención de lesiones en entrenos de voleibol en mujeres.

El voleibol es un deporte que aparece a finales del siglo XVIII como una alternativa a los deportes de contacto físico y se va desarrollando paulatinamente hasta llegar a lo que es hoy en día. Este deporte tiene sus reglas básicas y cada jugador tiene funciones específicas, por lo que es necesario no solo especializarse en una posición de juego, sino dominar los toques básicos del juego. La jugada básica en este deporte es recepción, armado y remate. Normalmente la recepción se realiza con toque de brazos, el armado con las manos abiertas hacia arriba (voleo) y el remate con la palma de la mano. La técnica utilizada para el voleo es difícil de aprender y es uno de los toques más sancionados por los árbitros de voleibol, el no saber hacerlo automáticamente otorga un punto al equipo contrario.

Bajo estas circunstancias se detectó la necesidad de diseñar un implemento que ayudará al jugador a desarrollar la destreza en el voleo y a la vez facilitar al entrenador la enseñanza del toque de voleo. Este implemento se desarrolló teniendo en cuenta el usuario, la ergonomía, la psicología del color y otros aspectos. Para esto se analizaron varias propuestas observando sus ventajas y desventajas llegando finalmente a escoger una que cumplió con el objetivo de enseñar la técnica de voleo. El desarrollo del producto se describe paso a paso considerando aspectos relativos a los materiales, costos, empaque, intenciones de uso, recomendaciones, planos y detalles de producción. Lo más importante consiste en la validación del uso del producto a través de pruebas del mismo y encuestas tanto a jugadores como entrenadores habiendo obtenido resultados satisfactorios. También se considera que es una herramienta muy útil para el aprendizaje de la técnica de voleo en las escuelas de entrenamiento y se hacen las recomendaciones necesarias para su uso

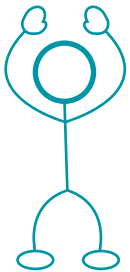
Para este proyecto se realizaron una serie de video que estarán citados en el documento. A continuación se adjunta el link a la carpeta con los videos.

<https://drive.google.com/open?id=0BwHMfWYvAQs1fnFDSzktYkhPVmtGYzJvcUF3RDVWMjJfMXRkTHVEUzI5X25CZkktc2JKcHc>

# Delimitación gráfica

- Ergonomía  
Antropometría
- Diseño de experiencia
- Psicología del color

● Voleibol en Guatemala



Voleo

Entrenamiento tradicional  
Técnicas y posturas  
Esfuerzo físico



● Necesidad

Cambiar la forma del aprendizaje  
OBSERVACIONAL por aprendizaje  
EXPERIMENTAL

● Usuarios



**TEMA:**

Diseño para la industria del deporte

**SUBTEMA:**

Mejora en el pase del voleo en entrenos de mujeres.

**CASO:**

Voleibol

I. ANÁLISIS

## I. Deporte

“Es una actividad o ejercicio físico, que está determinado por ciertas normas establecidas previamente en las que se prueba, con o sin competición, de habilidad, destreza o fuerza física”.<sup>1</sup> El deporte es una de las creaciones humanas más antiguas, históricamente podemos observar a los mayas con el juego de pelota, mientras los egipcios lanzaban jabalinas. Y con el paso del tiempo, en el año 776 a.C., en Grecia se crean las olimpiadas. Estas consistían en una serie de juegos militares realizadas cada cuatro años. La primer olimpiada de la era Moderna se llevó a cabo en el año 1896.

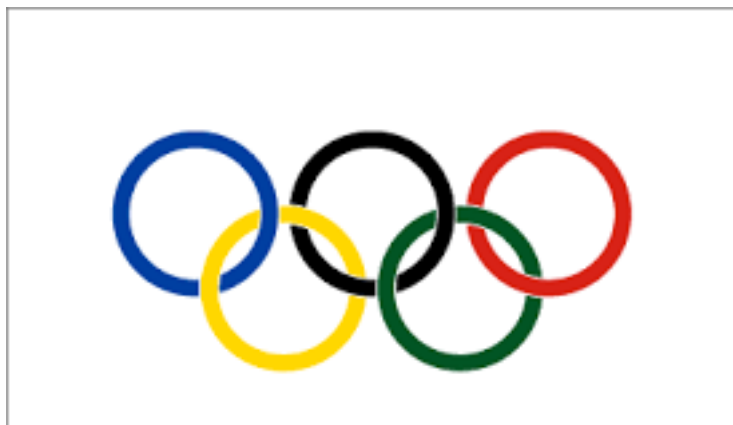


Figura 1. Imagen olimpiadasImagen obtenida de: <http://www.planetacurioso.com/2006/10/10/%C2%BFque-origen-y-significado-tienen-los-5-anillos-de-la-bandera-olimpica/>

1. Definición de la Real Academia Española

## II. Voleibol de sala

El voleibol nació en Estados Unidos en 1895 gracias a William Morgan. El deporte tomó sus bases del Básquetbol y el Bádmtinon. Siendo su nombre original “Mintonette”, este deporte se creó como una recreación pacífica de las personas, es decir que al no tener contacto con el otro equipo se evitaban las peleas, ya que en esa época Estados Unidos se encontraba en guerra.

No existían muchas reglas dentro del juego, cada vez se iba agregando algo nuevo, los toques por equipo y la cantidad de jugadores eran ilimitados. La primera pelota utilizada fue la de básquetbol y un juego estaba compuesto de tres sets de quince puntos cada uno, el equipo que lograba dos de tres ganaba. Luego de inventar el juego, George Fischer se queda a cargo de las reglas del mismo y el nombre cambia a “volleyball”. Las reglas se publicaban cada año en la American Sports Publishing.

Entre 1900-1915, el voleibol se esparce alrededor del mundo, por consiguiente evoluciona. Se comienza a desarrollar la técnica del remate, las dimensiones de la cancha varían, se establece el número de jugadores (seis por equipo) y se reconoce el servicio por arriba. Estos cambios se dan alrededor del mundo, por lo que las reglas del juego no estaban establecidas y delimitadas por completo. Cada persona con su experiencia personal daba ideas de nuevas reglas, tanto de jugadas como de delimitaciones de la cancha y net.

Uno de los cambios más importantes fue en 1927, cuando se crea la rama del voleibol de playa. A pesar de eso, en el año 1947 se unen algunos países europeos y americanos para formar la Federación Internacional de Voleibol (FIVB). Para que ésta funcionara cada país debía pagar 100 francos suizos.



Figura 2. Logo Federación internacional de voleibol. Imagen obtenida de: <https://www.norceca.net/press%20Release-Jun.1-2006-El%20Consejo%20de%20Administraci%C3%B3n%20de%20la%20FIVB.htm>

Actualmente, es un juego que consiste en una cancha dividida a la mitad por una net a una altura de 2.24mt (altura net mujeres y 2.43mt net hombres). Cada equipo se encuentra conformado por seis jugadores. El juego está compuesto en ligas mayores por cinco sets, los primeros cuatro son hasta 25 puntos y el último hasta 15. En los sets de 25 puntos hay dos tiempos reglamentarios, el primero es cuando un equipo llega a los 8 puntos y el otro a los 16. Cada equipo tiene derecho a pedir dos tiempos extras por set. En el set de 15 puntos no hay tiempo reglamentario, únicamente hay un cambio de cancha a los 8 puntos. Los equipos deben cambiar de cancha en cada set, esto se debe a que se desean igualar las condiciones tanto ambientales como de la cancha.

### III.1 Voleibol de sala en Guatemala

En Guatemala, el voleibol se da a conocer en el año 1925, cuando militares estadounidenses lo comienzan a practicar en el país. El 7 de Diciembre de 1945, se crea la Confederación deportiva autónoma, a través de ella se comienza a crear leyes que apoyan el deporte en el país.

El 4 de Julio de 1967, surge la FEDEVOLEIBOL, a cargo del profesor Gordillo. A partir de este momento ya el voleibol se vuelve un deporte más practicado en el país.

Actualmente, la Asociación de voleibol de Guatemala se encarga de fomentar este deporte en el país. Cuenta con una liga para los voleibolistas guatemaltecos. En la categoría femenina se encuentran dos divisiones; la categoría mayor y la menor. A continuación se encuentra un diagrama con las divisiones respectivas:

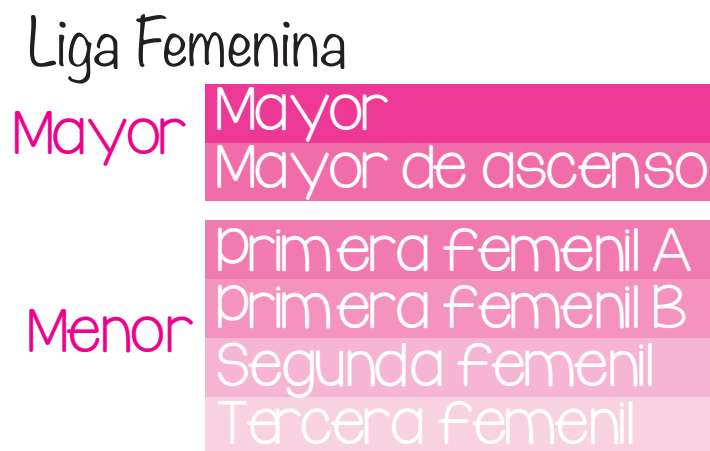


Figura 3. Diagrama liga guatemalteca. Fuente propia

### III. Reglas básicas para jugar

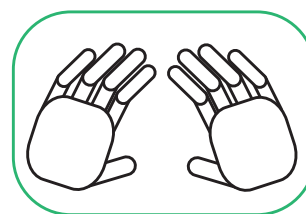
El voleibol, dependiendo del nivel de competencia, cuenta con 1, 2 o 6 árbitros. Sin embargo, siempre uno de ellos es el líder (se encuentra subido en una plataforma cerca de la net) que dirige el juego mientras los otros son de apoyo (ver diagrama 6). En campeonatos de la federación nacional de Guatemala, se utilizan dos árbitros para ligas mayores y un arbitro para ligas menores. Los árbitros a través de señas indican según su criterio la infracción. Las reglas de juego son establecidas por la Federación Internacional de Voleibol. A continuación se encuentran algunas de ellas:

- Un equipo no puede dar más de tres toques en una jugada.
- El bloqueo no cuenta como un toque.
- El segundo y tercer toque, si se volea, tiene que salir limpia la bola, es decir que la bola no puede girar más de tres veces.
- No se puede tocar la net en ningún momento durante el juego.
- No se puede tocar la línea de fondo de la cancha al momento de sacar.
- La línea zaguera no puede saltar delante de la línea de ataque.
- Un set tiene que ser ganado mínimo por dos puntos de diferencia.
- La bola no puede tocar las antenas de la net.
- Cada set se debe de cambiar de lado de la cancha para igualar las condiciones del campo.
- En cada tiempo reglamentario no se puede utilizar la cancha.
- Cada equipo debe tener un capitán dentro de la cancha.
- El libero no puede ser capitán.
- El libero debe usar un uniforme diferente al resto de su equipo.
- Todos deben tener el mismo uniforme con el número visible.

- La persona no puede pegarle con la palma de la mano debajo a la pelota, ya que se marca como cargada.
- En el voleo las manos deben contactar la pelota al mismo tiempo o es marcada como doble toque.

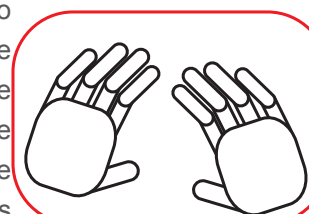
El manual de las reglas se encuentra en la página oficial de la Federación Internacional de Voleibol (FIVB).

A continuación se muestran imágenes por medio de las cuales se explica el mal voleo sancionado por la Federación.

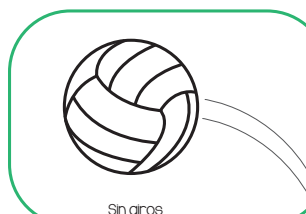


Correcto

Las manos deben entrar en contacto al mismo tiempo. Y se debe contactar únicamente con los dedos ya que al tocar la palma de la mano la pelota es sancionada como cargada.



Incorrecto



Sin giros  
Correcto

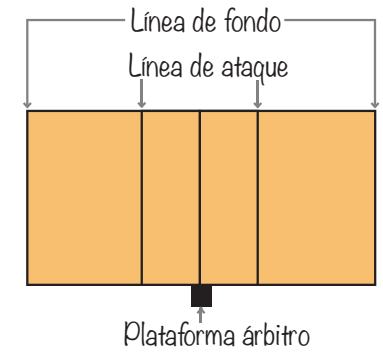
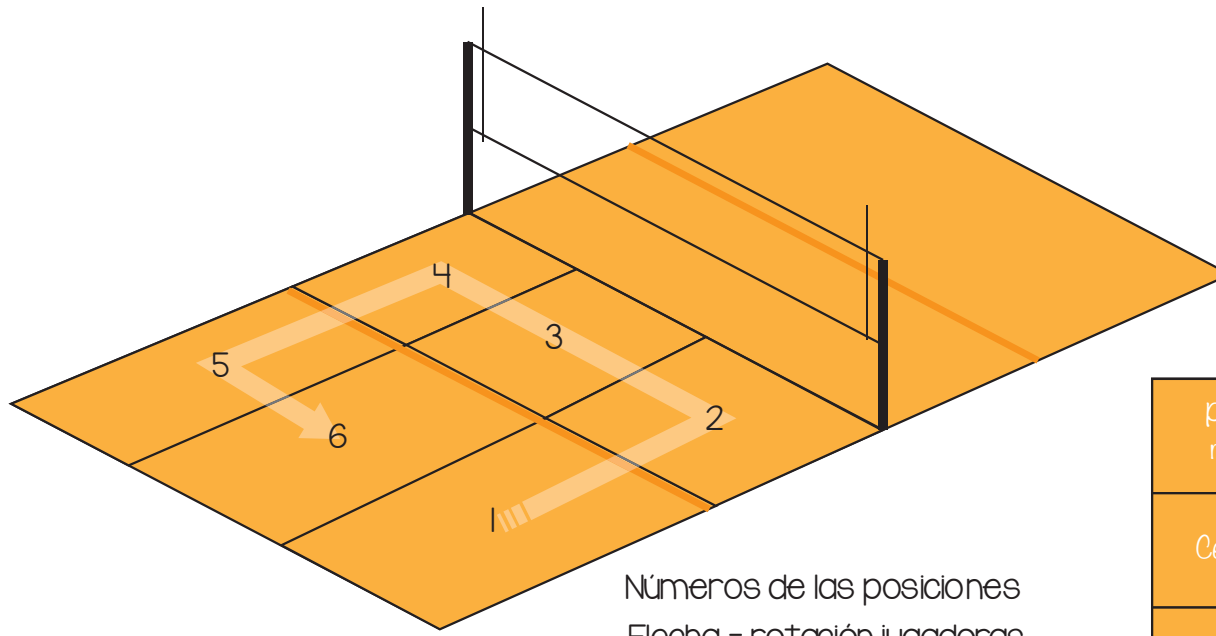
La pelota debe salir de las manos del jugador sin dar giros, permitiendo ver bien los colores de la pelota



Con giros  
Incorrecto



# 1.1.2 Principios básicos para jugar



Nombres posiciones de juego

Primer remate	Primer remate		
Centro	Centro		
Universal	Armadora		

Posiciones de saque

Universal	Primer remate		
Centro	Centro		
Primer remate	Armadora		

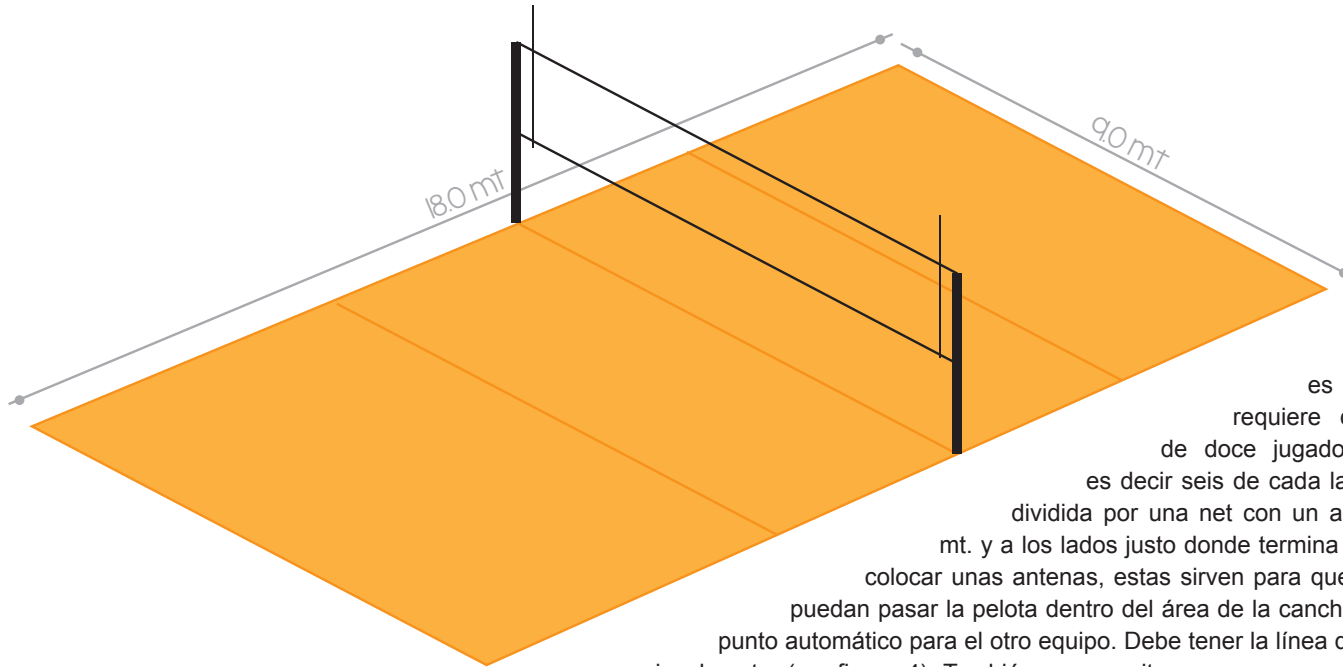
Cada jugadora tiene dos posiciones, la posición de saque y la posición de juego. Existen cinco posiciones de juego que son:

Libero (utilizada comúnmente en ligas mayores y unicamente puede jugar en la posiciones 6,5 y 1), Universal, Armadora, Primer remate y Segundo remate/Centro.

Para las posiciones de saque, las personas que juegan la misma posición de juego están cruzadas. Por ejemplo, cuando un centro está adelante y le toca sacar, pasa atrás y el otro sube. La rotación para el saque es contrario a la rotación de las agujas de reloj. En la posición de juego, cada persona después del saque, se debe cambiar a su posición de juego.

Figura 4. Diagrama principios básicos para jugar. Fuente propia

## 11.3 ¿Qué se necesita para jugar?



El voleibol de sala es un deporte que requiere de la participación de doce jugadoras en la cancha, es decir seis de cada lado. La cancha está dividida por una net con un alto en mujeres 2.24 mt. y a los lados justo donde termina la cancha se deben colocar unas antenas, estas sirven para que las jugadoras solo puedan pasar la pelota dentro del área de la cancha, de lo contrario es punto automático para el otro equipo. Debe tener la línea de ataque delimitada visualmente. (ver figura 4). También se necesita una persona que dirija el juego, un arbitro que conozca las reglas.

No se requiere de un tipo específico de uniforme mas que una playera y pantalón corto, sin embargo todos los del equipo deben portar el mismo. Para la protección de caídas algunas personas utilizan rodilleras. Los tenis de los jugadores deben ser de preferencia de suela de goma o caucho, esto permite que la persona se desplace mejor en la cancha. Se recomienda que los jugadores no utilicen ningún tipo de accesorios (aretes, pulseras, collares, anillos etc..), ya que puede lastimar a otros jugadores. Las jugadoras deben conocer las reglas del juego y movimientos del mismo para evitar lesiones.

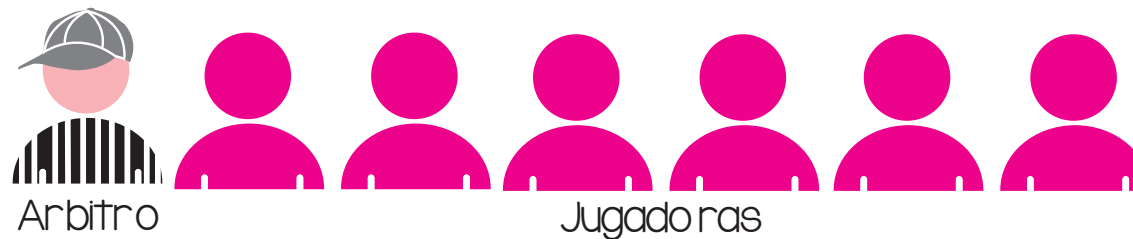
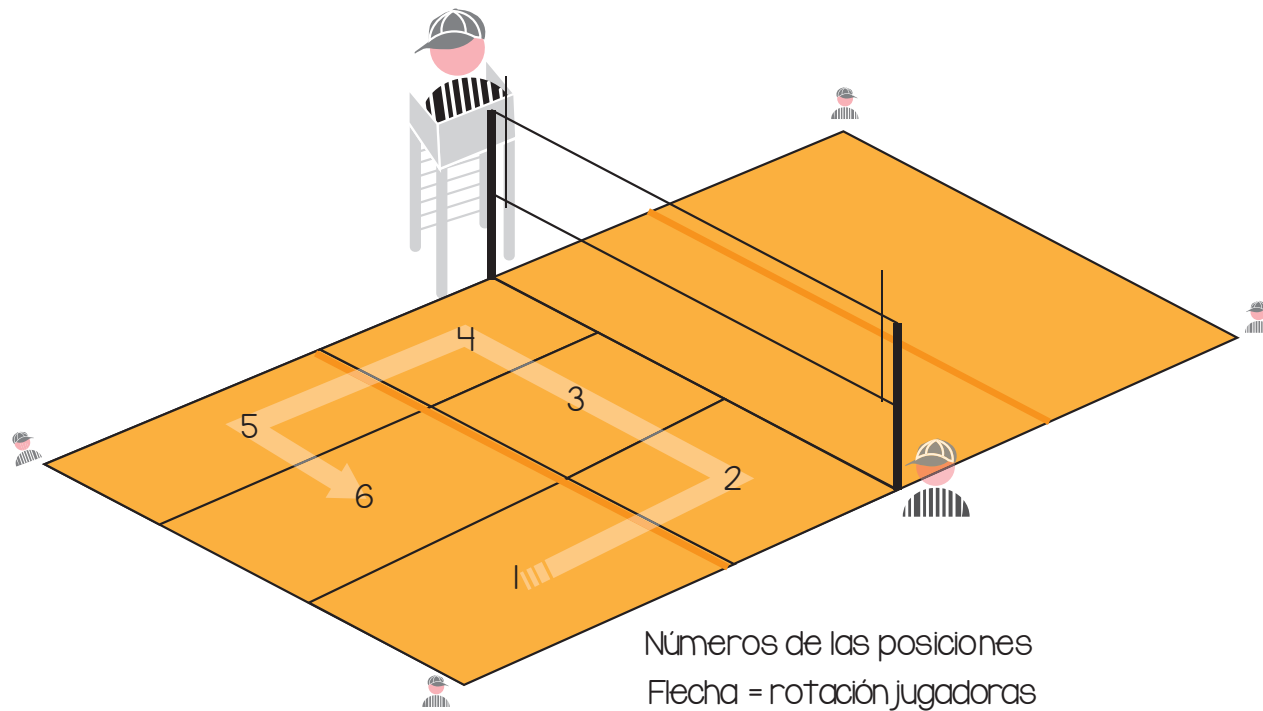


Figura 5. Diagrama ¿Qué se necesita para jugar? Fuente propia



# 11.3.1 Diagrama de juego



Partido ganado = 3 sets ganados

partido= máximo 5 sets

1 set= 25 pts  
 con diferencia de 2 pts

Set de desempate= 15pts  
 con diferencia de 2 pts

Se recomienda visualizar este video para visualizar un partido de voleibol : <https://www.youtube.com/watch?v=ETKtUwhEdtg>



Equipo

Figura 6. Diagrama de juego. Fuente propia



## 1.1.4 Entrenamientos

Los entrenamientos son las prácticas del voleibol, existen diferentes tipos de entrenos dependiendo de las necesidades que presenta el equipo. Sin embargo, siempre se requiere de un calentamiento, ejercicios básicos y enfriamiento.

Los entrenamientos del voleibol en Guatemala se dividen generalmente de la siguiente manera:

Calentamiento:

Se estiran los músculos del cuerpo entero y se corre aproximadamente 5 vueltas a la cancha. A continuación se encuentra un ejemplo de algunos estiramientos que se realizan.



Figura 7. Imagen ejercicios de calentamiento. Obtenido de: <http://orceraef.blogspot.com/2013/01/voleibol.html>

Ejercicios básicos:

Ejercicios de desplazamiento: estos ejercicios ayudan a las jugadoras a realizar técnicamente la forma de desplazarse dentro de la cancha, de manera que al recibir la pelota le quede cómoda a la otra persona.

Caídas: son una serie de pasos técnicos que debe seguir la persona para levantar una pelota y levantarse. Estas pueden ser frontales y laterales. Por ejemplo, la caída frontal se enseña de manera que la persona caiga y se logre levantar rápidamente para seguir jugando.

Movimientos dentro de la cancha: estos ejercicios se realizan en equipo. Con estos ejercicios se busca enseñar cómo se debe mover todo el equipo al momento de estar jugando. Por ejemplo, si el centro bloquea las otras jugadoras se deben posicionar para cubrir la cancha de manera eficiente.

Calentamiento con pelota:

Se realizan pases entre jugadoras para calentar con la pelota. Estos pases ayudan a estirar y calentar los músculos. Algunos de estos calentamientos son:

- Pase de jugador a jugador con una mano, con dos manos.
- Pase con rebote con una mano, con las dos manos.
- Remate al piso con una mano y luego la otra.
- Remate con salto con una mano y luego con la otra.
- Voleo hacia la jugadora.
- Voleo doble, es decir que se recibe la pelota, luego se lanza hacia uno mismo y después se lanza hacia la otra persona.

•Pase de antebrazos entre jugadoras.

•Pase de antebrazo doble, se lanza hacia arriba y luego hacia el compañero.

Ejercicios de músculos:

Estos ejercicios se realizan al final del entreno, por series de repeticiones:

- Sentadillas
- Abdominales
- Despechadas

Se realizan este tipo de ejercicios para fortalecer los músculos que se necesitan durante el juego.

## 11.5 Músculos del cuerpo utilizados y lesiones comunes

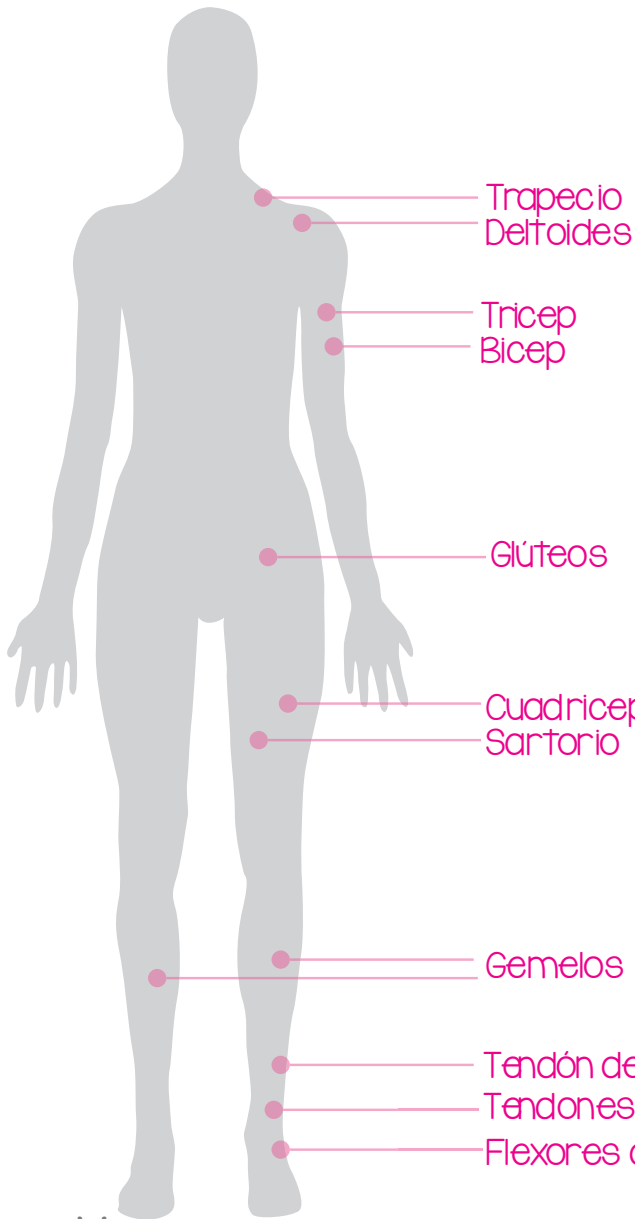
Los músculos utilizados durante el juego de voleibol varían dependiendo de los movimientos que se realicen, por lo que a continuación se encuentran los músculos utilizados en cada uno de los movimientos propios del deporte. Luego se encuentra el diagrama de las lesiones más comunes en la práctica del mismo.

# Pase de antebrazos



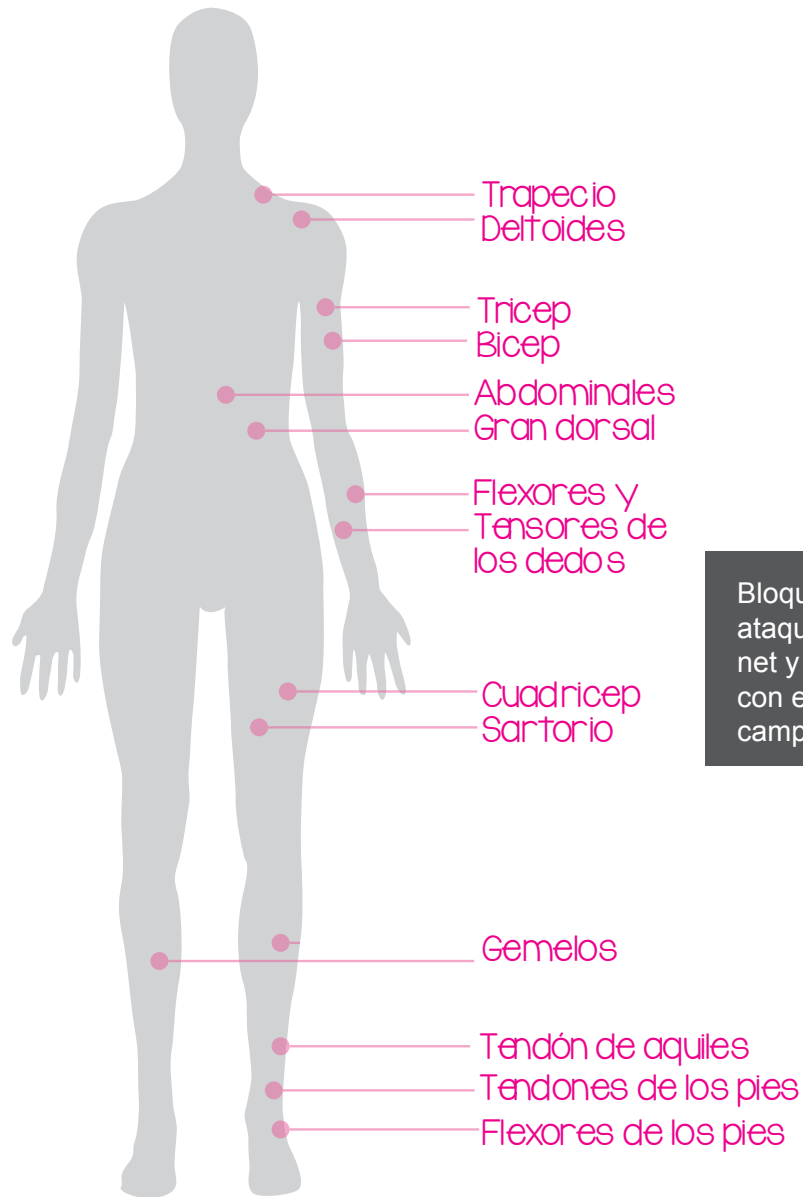
Pase de antebrazos: es el pase en el que la pelota es impactada con los antebrazos extendidos y unidos de una persona

Imagen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.



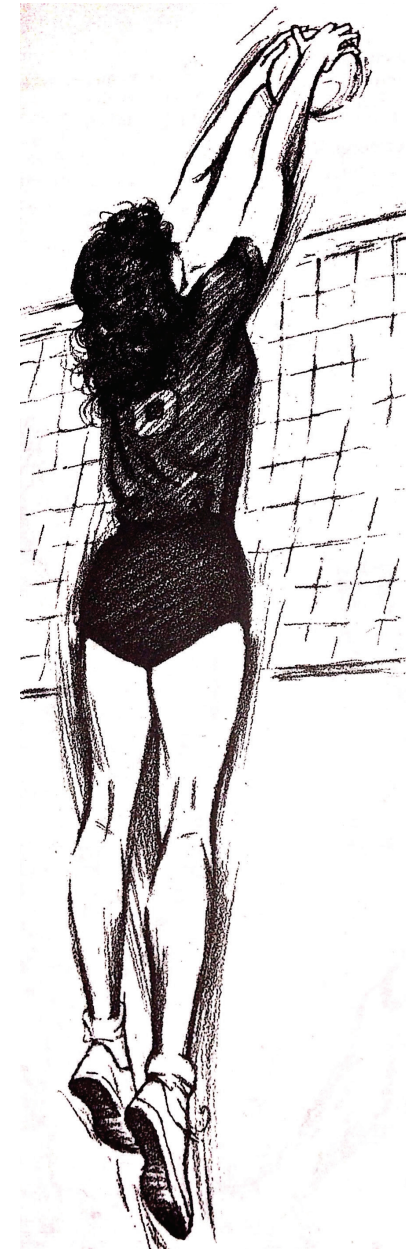
MÚSCULOS DEL CUERPO UTILIZADOS

Figura 8. Diagrama de músculos de pase de antebrazos. Fuente propia



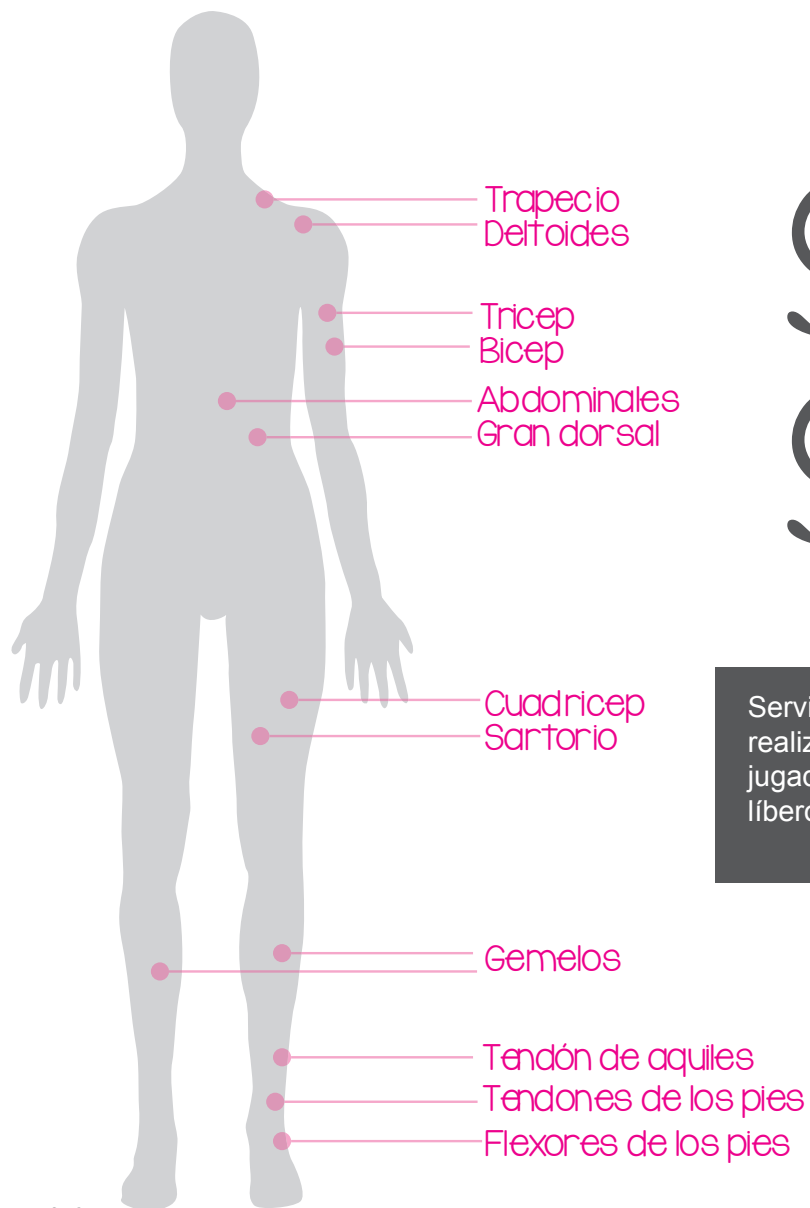
# Bloqueo

Bloqueo: es el movimiento de defensa ante un ataque del equipo contrario, se realiza pegado a la red y es un salto con las manos en alto y abiertas con el fin de no permitir que la pelota entre al campo.



Imágen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

MÚSCULOS DEL CUERPO UTILIZADOS  
 Figura 9. Diagrama de músculos bloqueo. Fuente propia



# Servicio/ Saque

Servicio: es el primer ataque de un equipo realizado detrás de la línea de fondo, todos los jugadores deben realizar el servicio a excepción del líbero.

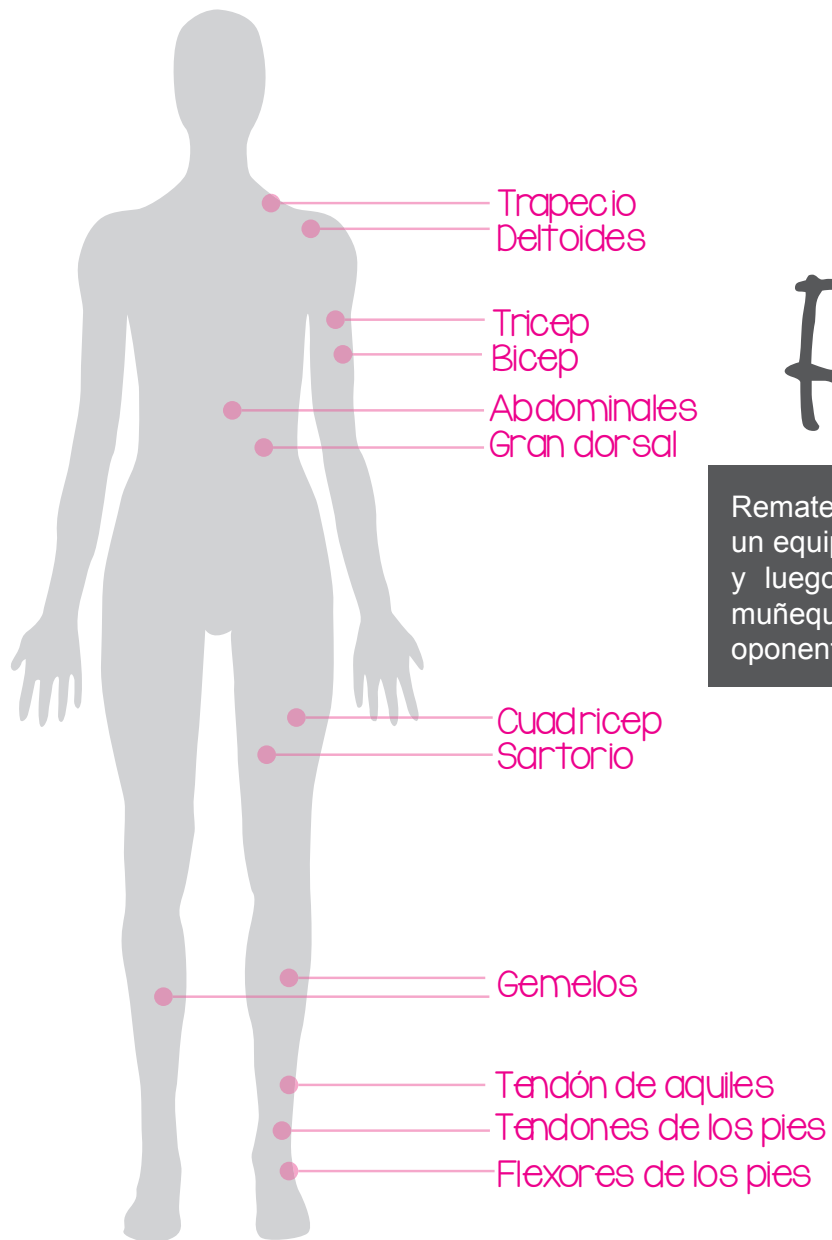


Imagen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

MÚSCULOS DEL CUERPO UTILIZADOS

Figura 10. Diagrama de músculos saque/servicio. Fuente propia





# Remate

Remate: es generalmente el tercer toque que realiza un equipo consiste en una serie de dos a tres pasos y luego la persona salta y eleva el brazo para muñequear la pelota dentro de la cancha del oponente.



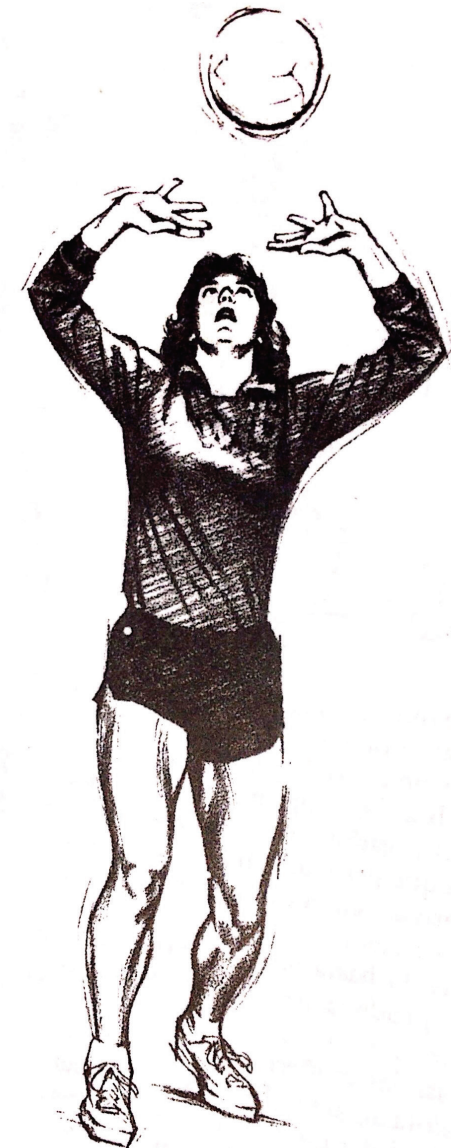
Imágen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

MÚSCULOS DEL CUERPO UTILIZADOS

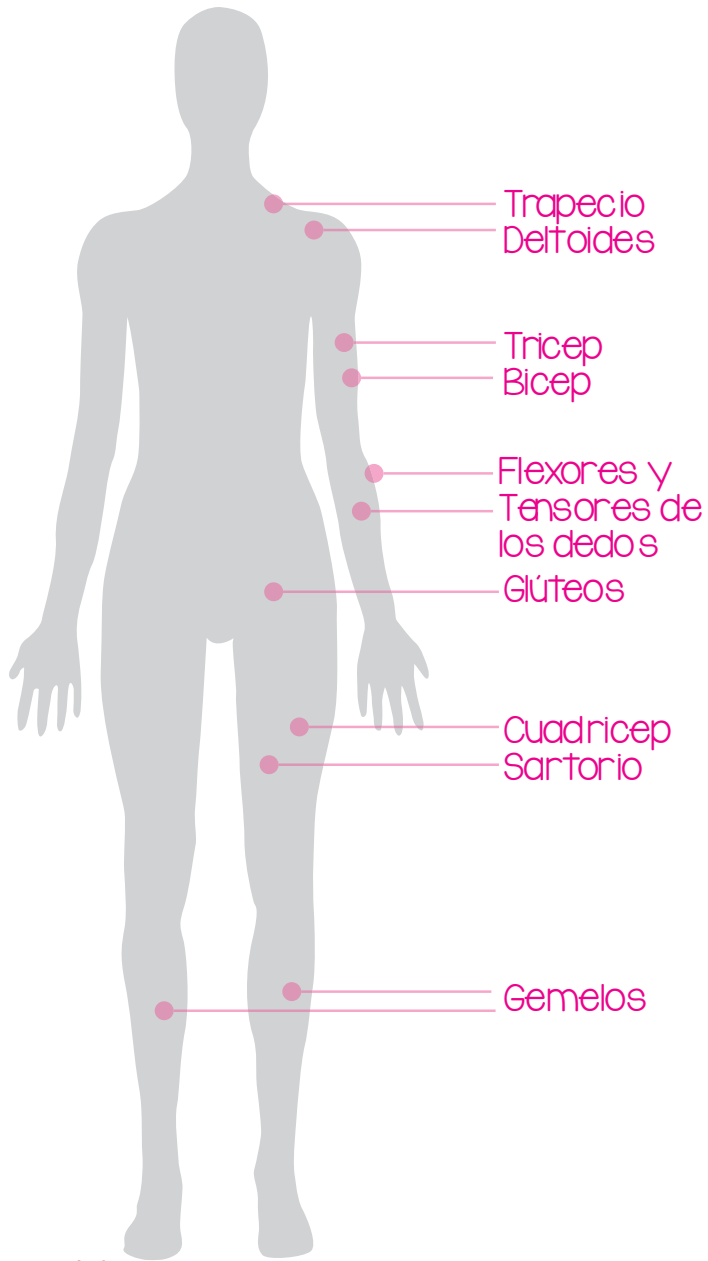
Figura 11. Diagrama de músculos remate. Fuente propia

# Voleo

Pase voleo: es el pase realizado por una persona, sus dedos impactan la pelota, la postura de los dedos debe ser arriba de la cabeza y los pulgares deben apuntar hacia los ojos. Las manos deben salir a la misma altura



Imágen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.



MÚSCULOS DEL CUERPO UTILIZADOS

Figura 12. Diagrama de músculos voleo. Fuente propia

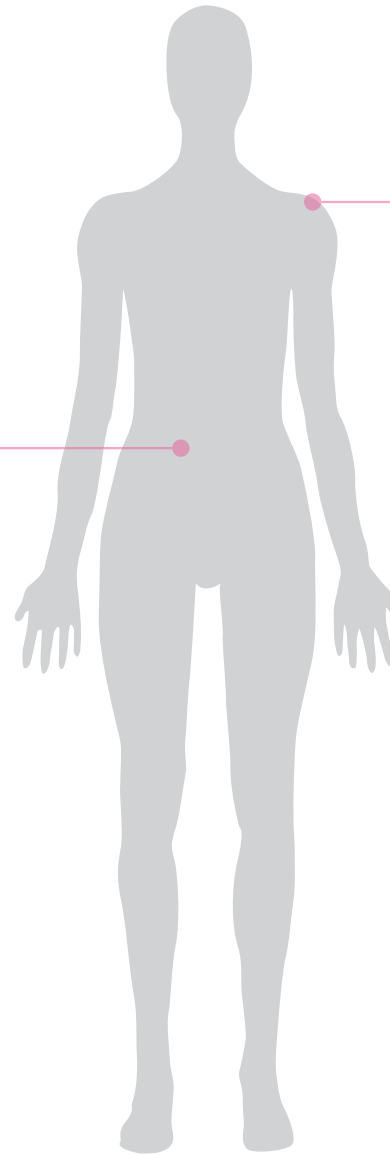
# Lesiones más comunes

Esta lesión es causada generalmente por el saque y remate, ya que se requiere utilizar la fuerza de la espalda para realizar el movimiento completo.

Lesión espalda baja



Imagen obtenida de:  
<http://www.marcaslandia.cl/campaigns/providencia-2509/tratamiento-para-el-dolor-de-espalda-baja-aplicacion-con-tecnica-de-kinesiotape--1>



Tendinitis del manguito rotador

Es la lesión en el músculo que une el húmero y la clavícula. Esto puede ser ocasionado por un mal movimiento o hacer estos movimientos (servicio, bloqueo o remate) de manera repetitiva.



Imagen obtenida de:  
<http://www.diariosur.es/20090213/campo-gibraltar/fisioterapeutas-celebran-seminario-sobre-20090213.html>

Figura 13. Diagrama lesiones más comunes. Fuente propia

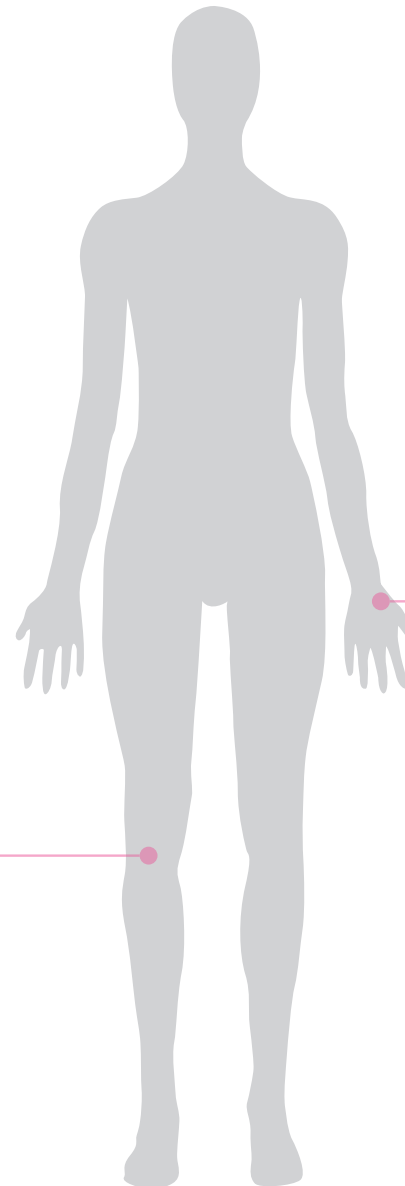
# Lesiones más comunes



Imagen obtenida de:  
<http://www.foroatletismo.com/lesiones/tendinitis-rotuliana-sintomas-prevencion-y-tratamiento/>

Sucede en el músculo que une la rótula con la tibia, esta lesión se da por el exceso de saltos.

Tendinitis rotuliana



Lesión dedos



Imagen obtenida de:  
<http://es.aliexpress.com/item/Free-Shipping-New-Cheap-Stretchy-Finger-Protector-Desigual-Mini-Sports-Products/1648416572.html>

Es la lesión más común al volear y bloquear, esto se debe a que los jugadores tocan la pelota con la punta de los dedos generando una lesión (fractura, esguince, lesión ligamentos o tendones).

Figura 14. Diagrama lesiones más comunes. Fuente propia

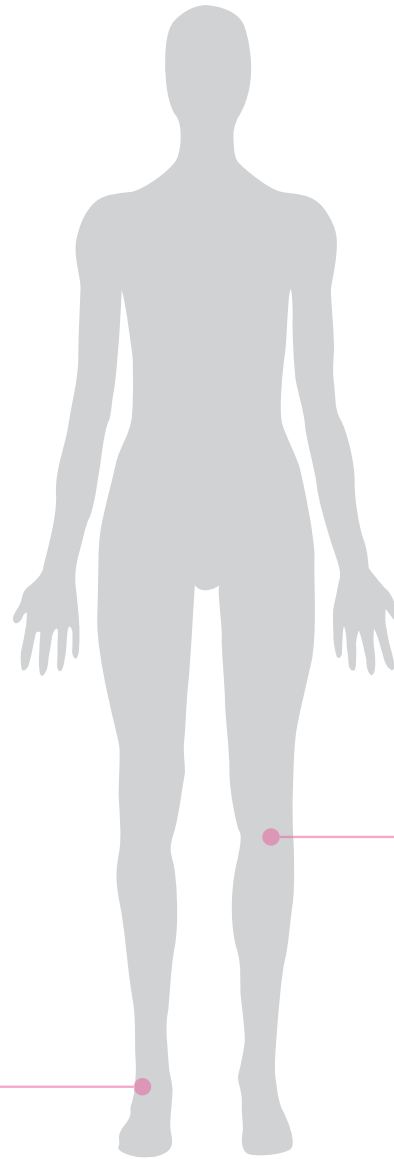
# Lesiones más comunes



Imagen obtenida de:  
<http://www.visionfarma.es/product/18278/0/0/1/Protector-de-tobillo-contra-lesiones-y-luxacion-es-ademas-aporta-flexibilidad-a-la-articulacion.htm>

Sucede cuando al caer la persona se dobla el tobillo.

Torcedura tobillos



Lesión del ligamento cruzado anterior

Esta lesión consiste en una caída no natural del cuerpo al momento de caer en un salto.



Imagen obtenida de:  
<http://ligamentocruzado.com/mi-experiencia/>

Figura 15. Diagrama lesiones más comunes. Fuente propia

## 1.2 Voleo

El voleo es una de las técnicas más antiguas y propias del voleibol. Esta técnica se fue desarrollando a través de la observación de las personas que practicaban el deporte. Este toque se caracteriza de la siguiente manera:

Es un pase realizado con las manos arriba de la cabeza. Todos los dedos deben contactar la bola, esto es necesario ya que el índice, medio y pulgar sirven para darle dirección a la pelota mientras que el meñique y el anular sirven para estabilizar la pelota. Más adelante se explicará el movimiento para realizar el voleo. También se recomienda ver estos videos para ver el voleo en acción. [https://www.youtube.com/watch?v=XwhekDM\\_naM](https://www.youtube.com/watch?v=XwhekDM_naM)  
<https://www.youtube.com/watch?v=tqFmaVEowBI>

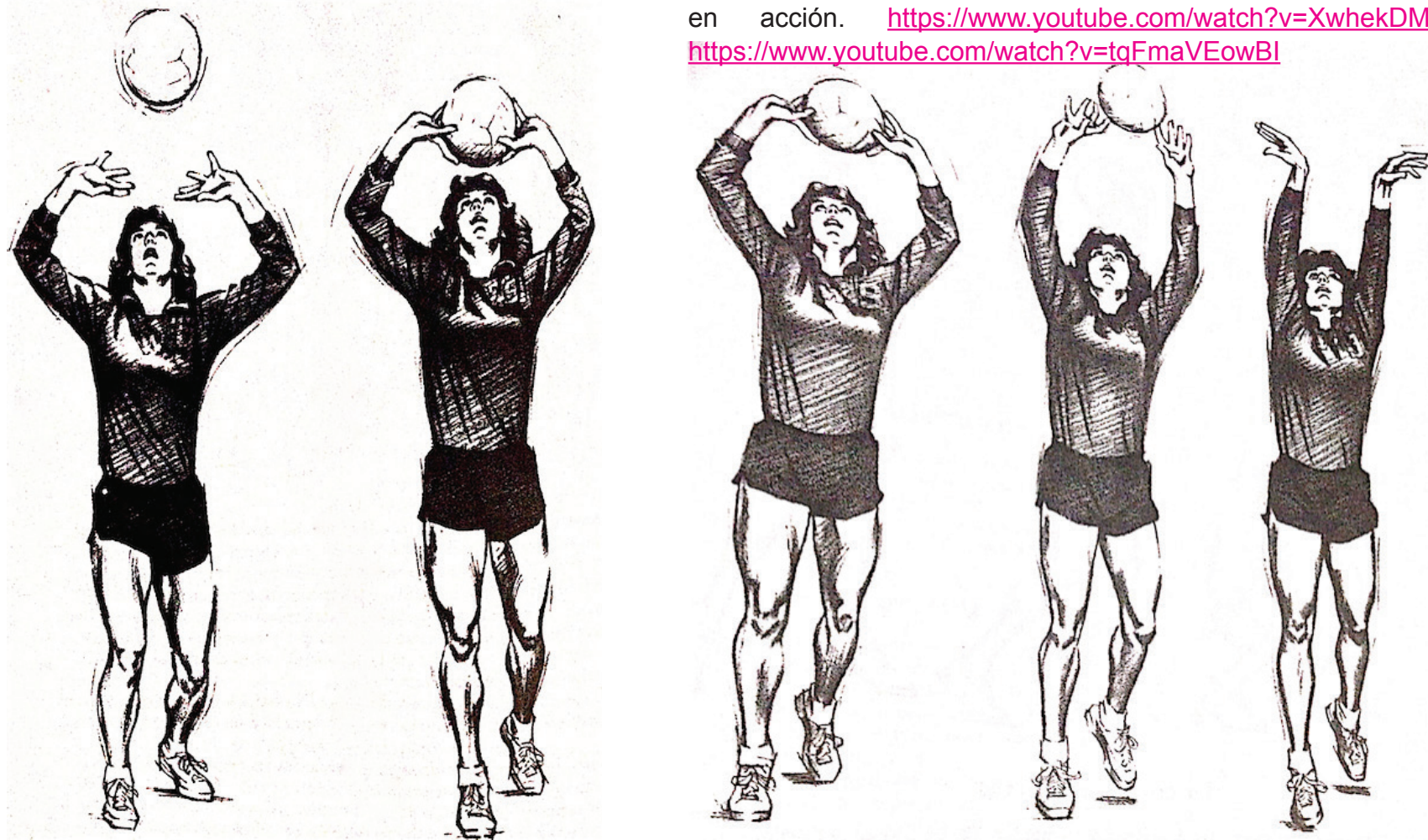
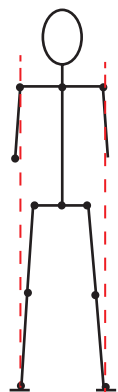
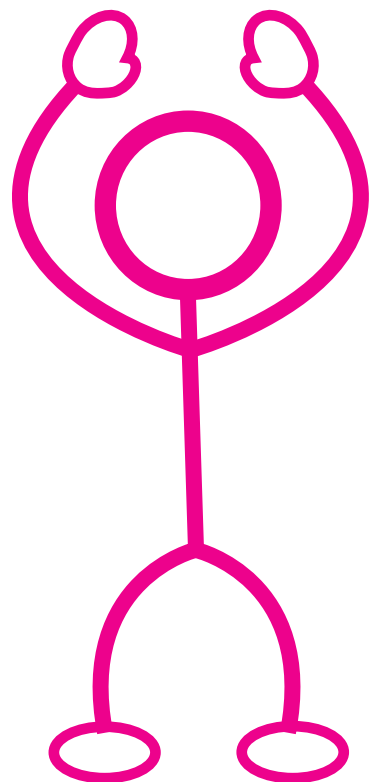


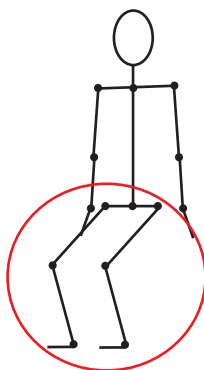
Figura 16. Imagen pasos del voleo. Obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

## I.2.I Técnica y posturas

Posición inicial del cuerpo



Pies y hombros  
alineados



Piernas  
flexionadas

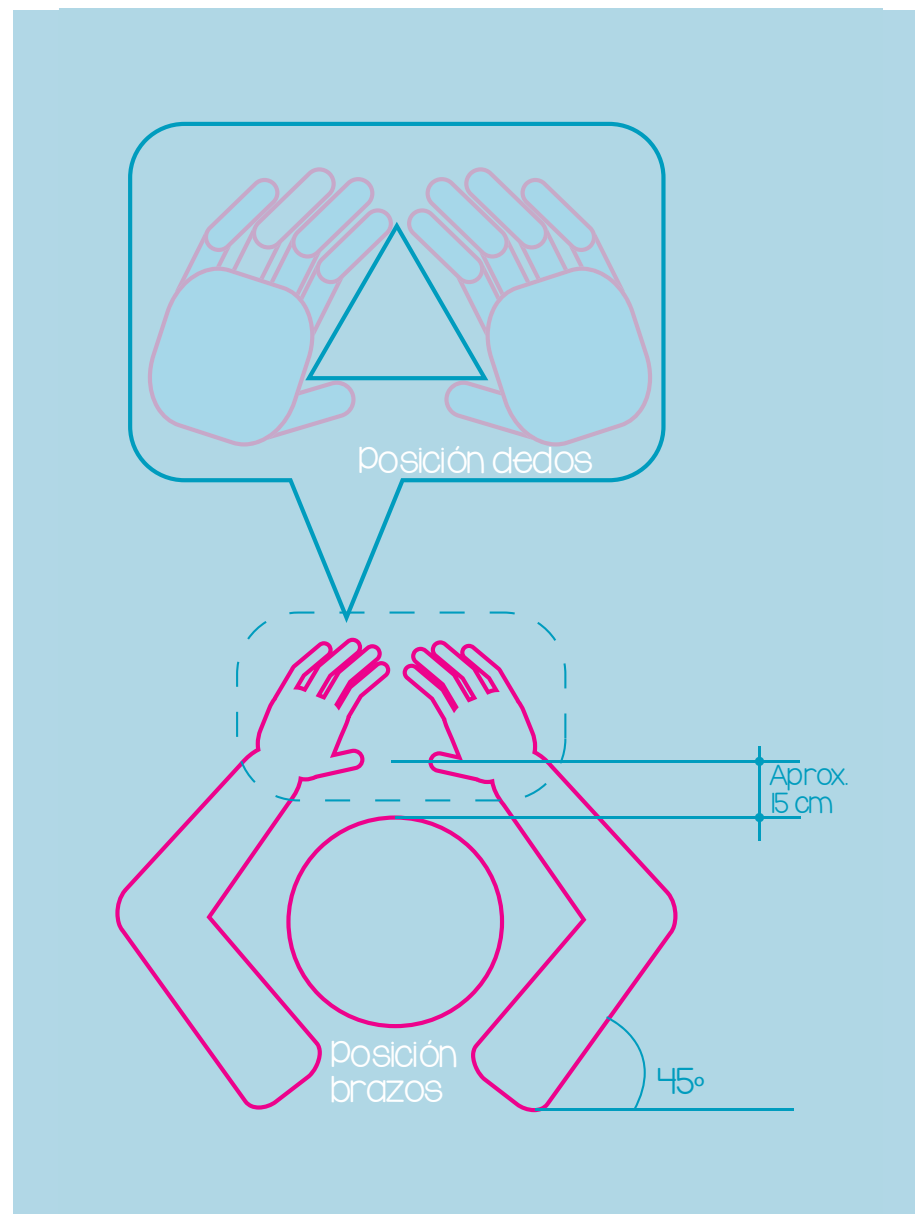
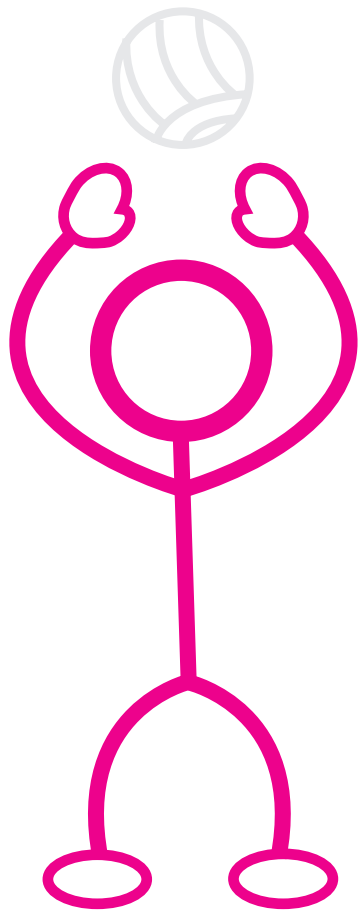


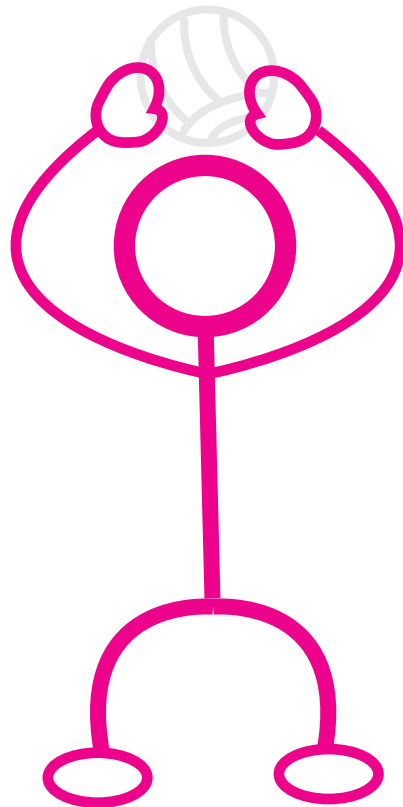
Figura 17. Diagrama posición inicial. Fuente propia

# Secuencia del voleo

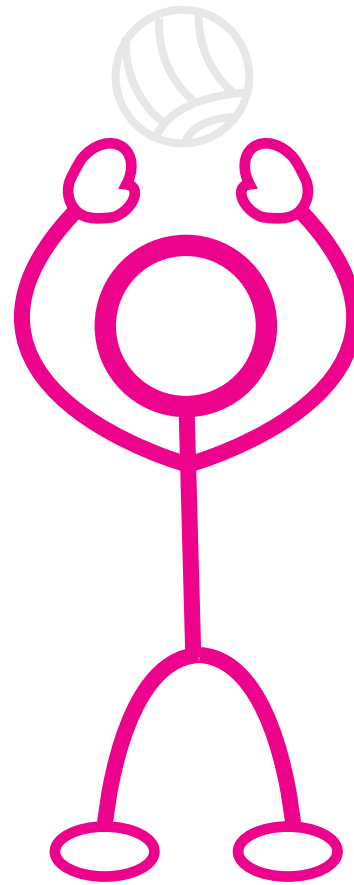
## Vista frontal



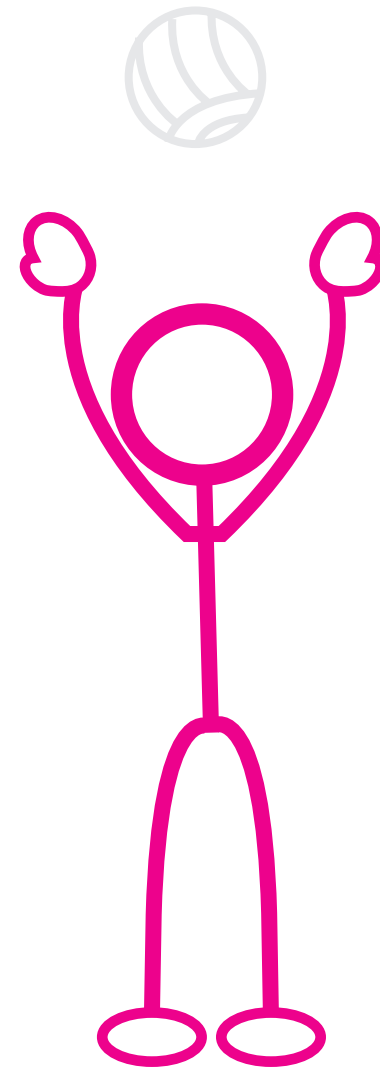
Piernas y brazos flexionados, calculando que la pelota impacte en las manos simultáneamente



Flexionar un poco más las piernas y brazos para dar impulso a la pelota



Estirar piernas y brazos simultáneamente conforme se va empujando la pelota.



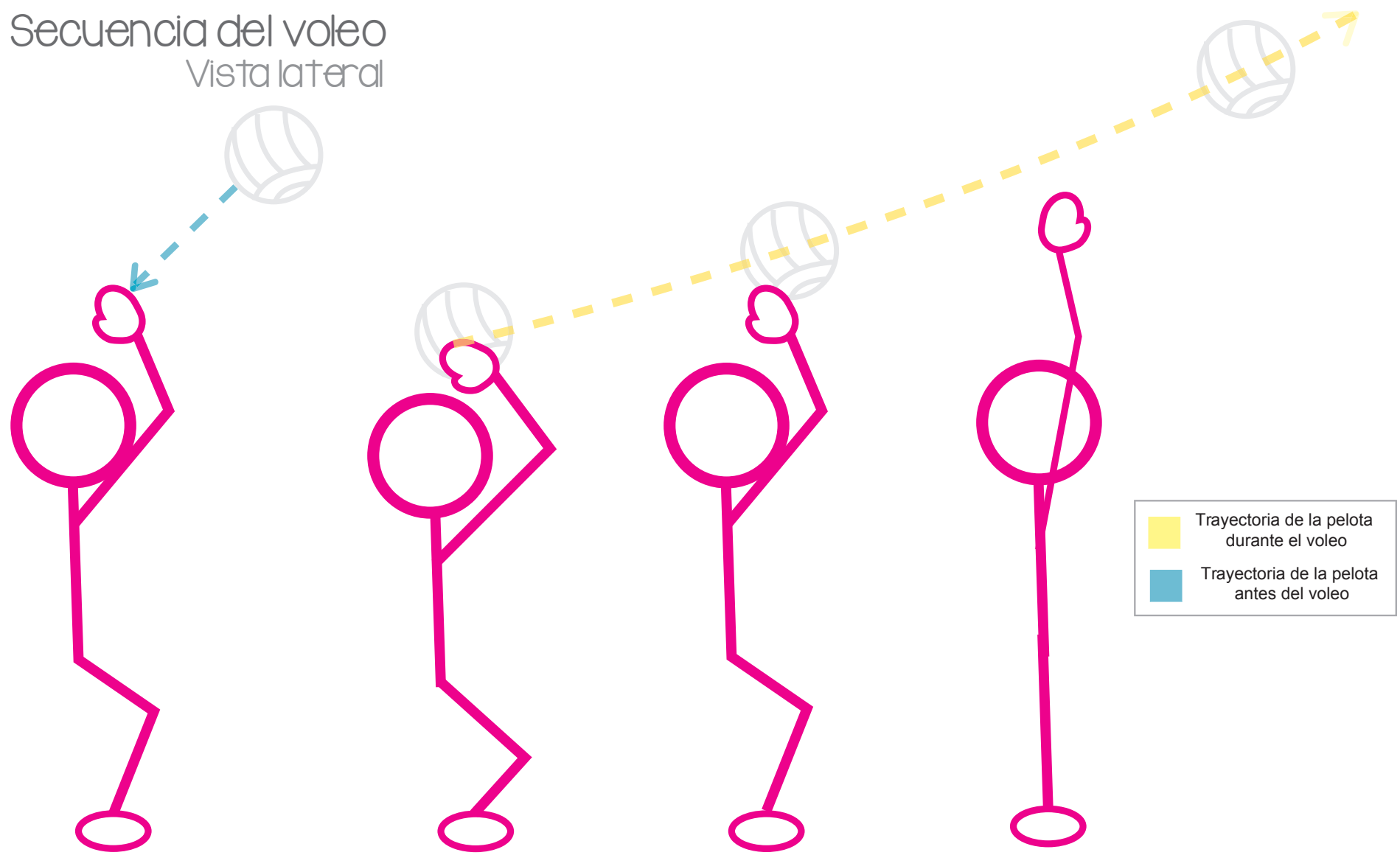
Finalmente la persona debe quedar parada.

Figura 18. Diagrama secuencia del voleo, vista frontal. Fuente propia



# Secuencia del voleo

Vista lateral



Las manos deben formar un triángulo, mientras los brazos se encuentran a 45°.

Las muñecas se deben flexionar cuando la pelota las empuja para luego empujarla

Los brazos y piernas deben de brindar la fuerza necesaria para lanzar la pelota hacia afuera.

Las muñecas se deben apuntar con los dedos hacia los lados.

Trayectoria de la pelota durante el voleo  
Trayectoria de la pelota antes del voleo

Figura 19. Diagrama secuencia del voleo, vista lateral. Fuente propia

## 1.2.2 Esfuerzo físico

Realizar un pase de voleo requiere una serie de esfuerzos físicos. A continuación se explicará cada uno de ellos y las partes del cuerpo necesarias para la correcta realización del mismo.



Las piernas son el equilibrio del pase, ellos brindan estabilidad al pase, por lo que deben ser fuertes y estables. Al igual que los hombros, las piernas indican la dirección del pase. Para la preparación de este esfuerzo físico se realizan sentadillas durante el entreno.

Los brazos son los encargados de dar la mayor parte del impulso, ellos deben resistir la fuerza que el balón trae, eliminarlo y darle su propia fuerza. Para tener un contacto sólido, los codos deben estar abiertos al momento de buscar la pelota (ver imagen de al lado).

Figura 20. Imagen voleo, Imágen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Las muñecas en un inicio deben estar flexibles, ya que la pelota flexionará hacia dentro y luego deben empujarla hacia fuera. Los dedos son los que tienen el contacto con la pelota, inicialmente la pelota toca las yemas, al flexionar las muñecas la pelota tiene un mayor contacto con el resto de los dedos, estos deben estar firmes al momento de sacar la pelota.

## 1.2.3 Entrenamientos

Existen diferentes tipos de ejercicios para practicar el voleo, para algunos de ellos se requiere una pelota y la pared.

El primer ejercicio es el voleo corto en la pared. Este ejercicio se puede realizar de diferentes maneras. Primero se debe realizar un voleo continuo contra la pared, luego cuando ya se tenga más control sobre el voleo se debe realizar el abecedario voleando contra la pared y por último se debe realizar el voleo sin ver.

El segundo ejercicio es volear la pelota a un altura mayor a 3 mt. Esto ayuda a mantener un mejor control que con el ejercicio anterior.

Estos dos ejercicios también se pueden combinar, primero un voleo corto y luego uno largo. Sin embargo, al realizar muchas repeticiones de este tipo de ejercicio puede causar dolor en el cuello, debido a la postura que se requiere al momento de volear.

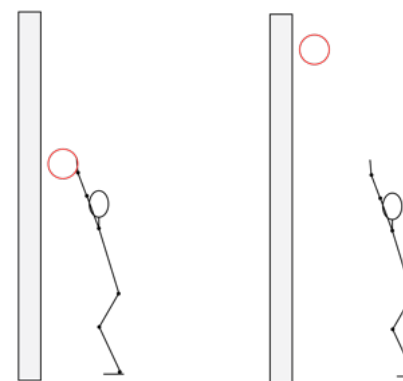


Figura 21. Diagrama ejercicio de voleo. Fuente propia

Algunos de los otros ejercicios individuales que se realizan durante el entreno son:

- Voleo contra el piso con cada uno de los dedos.
- Voleo hacia arriba para la misma persona.

El entrenamiento del voleo tiene como finalidad aprender lo siguiente:

- Velocidad
- Visión periférica
- Orientación espacial
- Cálculo de la trayectoria del balón
- Posición del cuerpo

## 1.2.4 Importancia del voleo

El voleo como se mencionó con anterioridad es importante, ya que es el pase más preciso del voleibol. También es el toque más restringido en un juego, ya que debe salir perfecto.

Los aprendizajes de este toque se basan en la observación y práctica del mismo. Sin embargo la persona depende de otra, como el entrenador que debe corregir la mala postura para perfeccionar esta técnica.

Actualmente, la posición del armador es la que se dedica a realizar este tipo de toques durante todo el juego. No obstante, cuando el armador es atacado, otro compañero de equipo lo debe suplir, por lo que es importante que todos los jugadores sepan realizar este toque. Al no poder realizar correctamente el pase, se le da un punto regalado al equipo contrario.

Es importante aprender este pase porque es un de los requerimientos para poder ser un jugador más completo y apto para competir a un nivel mas alto del deporte. Si la persona sigue realizando mal el pase de voleo, se continuará lesionando los dedos principalmente y no podrá subir su nivel de juego.

En conclusión, el voleibol es un deporte que requiere un equipo de seis personas en cada lado de la cancha. Para practicar este deporte se requiere el entrenamiento de los músculos de todo el cuerpo. Durante los entrenos no solo se busca perfeccionar los movimientos propios del juego (Saque, Pase de antebrazos, pase de voleo, y Bloqueo) sino que también se busca integrar al equipo y aprender nuevas jugadas.

Las lesiones más comunes son: tendinitis del manguito rotador, lesión de la espalda baja, lesión de los dedos, tendinitis rotuliana, lesión del ligamento cruzado anterior, torcedura de tobillo. Para evitar estas lesiones, se debe calentar correctamente y aprender la técnica correspondiente a los movimientos.

El voleo es un pase propio de este deporte, en el cual la pelota entra en contacto con los dedos del jugador. Es importante aprender el correcto movimiento, ya que al no saber volear el equipo contrario no sólo se asegura un punto a su favor, sino que la persona puede llegar a lesionarse algunos de los músculos (ver diagrama 12). Como se mencionó es el pase mas preciso por medio del cual depende la jugada del equipo.

## 2. Aprendizaje en el deporte

“El aprendizaje consiste en un proceso mental en el cual la persona adquiere información de un estímulo externo.”<sup>2</sup> (Edgar Dale) Existen diferentes tipos de aprendizaje, algunos de ellos son:

Receptivo: es el aprendizaje en el cual la persona comprende el contenido y lo repite.

Repetitivo: es el aprendizaje en el que la persona repite el contenido sin comprenderlo.

Observacional: es el aprendizaje en el que la persona imita lo que ve.

Significativo: es el aprendizaje en que la persona comprende el contenido y lo asocia con sus conocimientos previos para formar nuevas teorías o ideas.

### 2.1 Cono de la experiencia

Para el deporte se pueden jerarquizar los estímulos del mundo a través del cono de la experiencia, este diagrama explica cómo impactan los estímulos al momento de aprender un deporte.

<sup>2</sup> Fuente: <http://jgbasket.net/el-cono-del-aprendizaje-edgar-dale-aplicado-al-baloncesto/>



Figura 22. Diagrama cono de la experiencia. Fuente propia

El cono comienza con los símbolos tanto visuales como orales, a través de estos símbolos se puede, por ejemplo, escuchar un sonido de un silbato, que le recuerda a un partido. Sin embargo, el símbolo en sí no enseña nada, son los que menos impacto tienen.

Las imágenes, películas y TV educativa: son estímulos de una buena enseñanza de la técnica del deporte siempre y cuando se empleen ojos de observador y no de aficionado.

Las exposiciones, visitas y excursiones: a diferencia de las anteriores, al tener el juego en persona, el espectador puede sentir y palpar los juegos de manera más directa. A través de estas exposiciones se puede aprender mejor las jugadas, las señas de los jugadores y el contacto entre el entrenador y sus jugadores. Es una ventaja saber este tipo de señas.

Demostraciones: son los ejemplos que dan los entrenadores al momento de explicar un ejercicio, este tipo de enseñanza debe ser corta y lo más explícita posible ya que de esto parte una de los mayores aprendizajes de los deportes.

Dramatizaciones y experiencia simulada: esto es la práctica del deporte, los entrenos, a través de ellos se experimenta lo que debería hacer el jugador en un partido, son lo más parecido a un juego real. Al realizar los ejercicios en el entrenamiento de una manera aceptable, el último nivel del cono de la experiencia tendrá un mejor impacto.

Experiencia directa: es la forma de aprendizaje que tiene más impacto en los jugadores según Dale (creador del cono de la experiencia), este tipo de experiencias para el jugador tienen más impacto por lo que su desempeño mejora.

En conclusión los entrenamientos son importantes porque es la forma de aprender y manejar mejor las habilidades durante la experiencia directa.

### 3. Brief de diseño

#### 3.1 Situación actual

Durante el juego el toque más importante es la recepción, primer toque de un equipo, ya que de este depende la jugada que se realice, sin embargo el toque más restringido es el segundo toque en el voleo ya que si la persona toca el balón primero con una mano y luego la otra se marca como una infracción, el voleo es el pase realizado con ambas manos, para ser correcto debe realizarse el toque con las dos manos al mismo tiempo.

Actualmente se puede dar un toque con cualquier parte del cuerpo, pero los toques más precisos y propios del deporte son el pase de antebrazos y el voleo. Estos pases se aprenden de manera teórica, la técnica de estos es lo más importante para que la persona pueda realizarlos. Para el pase de antebrazos ya existe un implemento que se utiliza para que las personas aprendan la posición adecuada, esta consiste en unas cuerdas que unen las manos y los pies de manera que la jugadora flexione las rodillas y mantenga las manos unidas para realizar en pase de antebrazos.



Figura 23. Corrector pase voleo. Obtenido de: <http://www.gymratsvolleyball.com/volleyballequipment/volleyball-training-equipment-pass-rite.html>

El voleo es un toque importante en el juego, ya que es la forma más eficiente de pasar una bola a un lugar específico, es decir que el pase de voleo es más preciso que el pase de antebrazos, para este pase no se tiene algún implemento que ayude a fortalecer la técnica. Los implementos para la práctica es una pelota con cuerdas y para mejorar la precisión se utiliza una red con graduación de alturas y videos para entrenamiento.

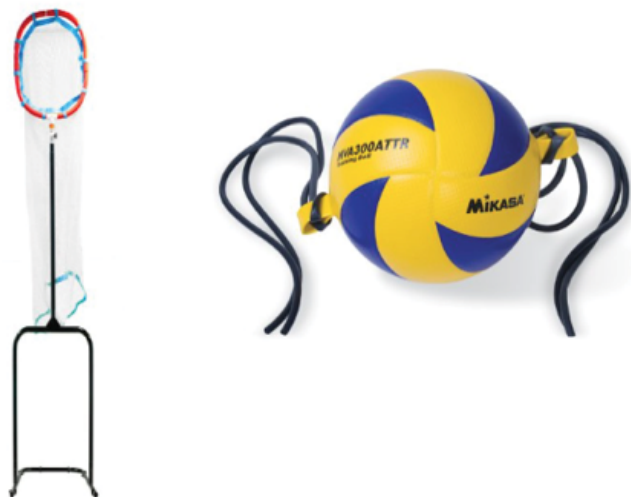


Figura 24. Objetos para volear. Obtenido de: [http://www.amazon.com/s/ref=nb\\_sb\\_ss\\_c\\_0\\_13?url=search-alias%3Dsporting&fieldkeywords=volleyball+training+equipment&srefix=volleyball+tr%2Cnull%2C164](http://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_ss_c_0_13?url=search-alias%3Dsporting&fieldkeywords=volleyball+training+equipment&srefix=volleyball+tr%2Cnull%2C164)

20% puntos de un set son regalados por mal voleo

¿Cómo se sabe si es correcto?

Las personas aprenden este movimiento de la manera correcta únicamente si el entrenador logra transmitirles el movimiento durante los entrenos.

¿Cómo se aprende actualmente?

Actualmente las personas aprenden este movimiento, por medio de ejercicios y corrección de los movimientos observados por el entrenador.

Importancia:

Luego de haber observado algunos equipos de la liga guatemalteca se concluyó lo siguiente: la mayor parte de los jugadores no han aprendido correctamente este movimiento (observar el video “análisis de equipos” en link que se encuentra en la introducción) y todos los equipos requieren que por lo menos dos de las personas (armador y universal) sepan este movimiento ya que cada jugada depende de la correcta realización de este pase. A través de la mala práctica de este pase la mayoría de las personas se lesionan los dedos y tendones de los antebrazos.

Luego de realizar encuestas de las 20 mujeres encuestadas 10 llegaron a tener una lesión como esguince y quebradura en los dedos.

La persona sepa qué hizo mal durante el voleo

La persona aprenda a distinguir entre un voleo correcto y uno incorrecto

La persona aprenda desde un inicio la postura correcta al volear

Reducir el tiempo de aprendizaje

Reducir el número de lesiones al volear

METAS

Se recomienda observar los videos "Análisis de jugadoras" y "Análisis equipos", en los cuales se observan los puntos perdidos por el mal voleo y los errores de las jugadoras.



La pelota no llega hacia la dirección deseada.

No logra impulsar la pelota hacia arriba.

Los dedos que contacten de primero con la pelota se pueden lesionar y es penalizado como doble toque

La persona se puede caer hacia adelante, y lesionar un dedo por la posición en la que la bola los contacta

## Consecuencias de los errores

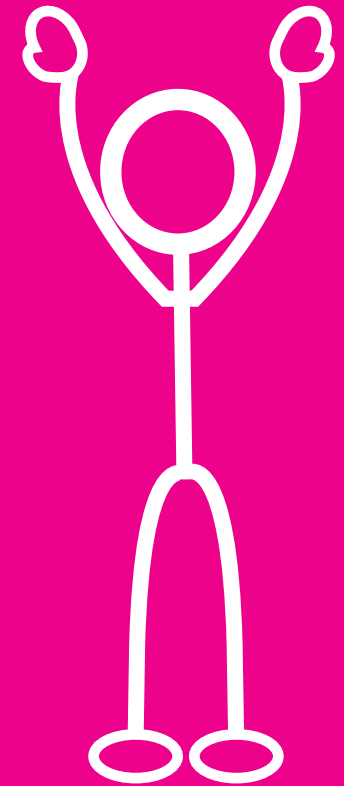


Figura 25. Errores mas comunes. Fuente: propia

### 3.2 Necesidad

El voleibol es un deporte que requiere de mucha técnica, sin embargo la única manera de aprenderla es la observación de personas que lo realizan y la práctica del mismo, por lo tanto no hay ningún implemento que ayude a mejorar la técnica. El proceso de aprendizaje con la metodología actual toma mucho tiempo para que la usuaria aprenda y esto lo aprende siempre y cuando el entrenador le corrija todos sus errores repetidamente, de lo contrario la persona sigue realizando el pase de manera incorrecta. Por lo que se desea lograr un implemento que ayude a corregir los errores más comunes en el voleo de principiantes por medio del diseño industrial y prevenga las lesiones mencionadas.

### 3.3 Usuarías

Para este proyecto se definieron dos usuarios, ya que está enfocado para el ámbito de entreno.

El usuario primario son las jugadoras y el secundario el entrenador, sin embargo los usuarios tienen la misma pasión por el voleibol.



### 3.3.1 Usuario primario



Figura 26. Imagen jugadoras. Fuente: propia

#### Geográfica

País: Guatemala

Región del país: área urbana de la ciudad de Guatemala

Zonas: 16,18 y 8 de Mixco.

Clima: tropical 26°C-17°C

#### Psicográfica

Clase social: media - media baja

Estilo de vida: Durante esta etapa las mujeres desarrollan su propia identidad, se comienzan a independizar de los padres y su vida social está centrada en los amigos.

Personalidad: gregario.

#### Conductual

Estatus de lealtad: media.

Etapa de preparación: interesadas.

Actitud hacia el producto: positiva, entusiasta.

¿Qué las motiva? Los ejercicios en grupo crean un ambiente agradable, las jugadoras realizan este tipo de ejercicios de manera placentera. El grupo de jugadoras motiva una a la otra.

¿Qué las desmotiva? escuchar comentarios negativos las jugadoras de las compañeras y entrenador; la falta de compromiso de todo el equipo.

Intereses: socializar, música y hobby.

Esta información fue obtenida a través de encuestas, adjuntadas en anexos.

#### Demográfica:

Rango de edad: 19-30 años

Género: Femenino.

Ciclo de vida familiar: joven, soltera, sin hijos.

Ingresos: dependiente de los padres.

Ocupación: Estudiante.

Educación: educación media, realizando estudios universitarios.

Generación: entre generación y- generación x.

### 3.3.1 Usuario secundario



Figura 27. Imagen entrenador.  
Fuente: propia

Geográfica	Psicográfica
------------	--------------

País: Guatemala

Región del país: área urbana de la ciudad de Guatemala

Instituciones: Universidad Rafael Landívar, Universidad del valle de Guatemala. Federación nacional, Interamericano, Universidad del itmo, Tigers, Campeonas y Prolecsa

Clima: tropical 26°C-17°C

Clase social: media - media baja

Estilo de vida: Son personas que se dedican los fines de semana principalmente a entrenar y dirigir a los equipos y durante la semana son empleados.

Personalidad: autoritario.

Conductual	Demográfica:
------------	--------------

Estatus de lealtad: ninguna.

Etapas de preparación: interesadas.

Actitud hacia el producto: positiva.

¿Qué las motiva? algunos jugadores se convierten en entrenadores debido a que les gusta mucho el deporte y sienten la necesidad de ayudar a otros jugadores.

¿Qué las desmotiva? La falta de interés de las jugadoras.

Intereses: Voleibol, amistades y familia.

Rango de edad: 30-60 años

Género: Masculino.

Ciclo de vida familiar: adulto, sin hijos, soltero.

Ingresos: Q3,000.00 - Q8,000.00

Ocupación: Empleado.

Educación: educación media.

Generación: generación Y

Esta información fue obtenida a través de encuestas, adjuntadas en anexos.

### 3.4 Consumidor

Los consumidores para este producto serán establecimientos, que utilizan el patrocinio del deporte para publicidad. El nivel de ingresos para el patrocinio anual por equipo en promedio está entre 5,000-8,000 esto depende de la categoría en la que se encuentre el equipo.

Estos consumidores realizan compras anuales de pelotas, nets y uniformes para los equipos, también dependiendo del entrenador, se compran algunos equipos de ejercicio, como pesas, cuerdas y pelotas medicinales.

### 3.5 Análisis retrospectivo

El deporte ha existido desde 4000 a.C. era una de las actividades dirigidas a los militares. Los juegos mas antiguos en América son el juego de pelota, sin embargo los deportes se comienzan a formalizar en Grecia generando el mayor impacto a nivel global, la creación de las olimpiadas, entre los años 1800-1900 se crea la mayoría de los deportes y luego se van desarrollando las reglas según el tipo de deporte. A continuación se encuentra la línea del tiempo del voleibol.

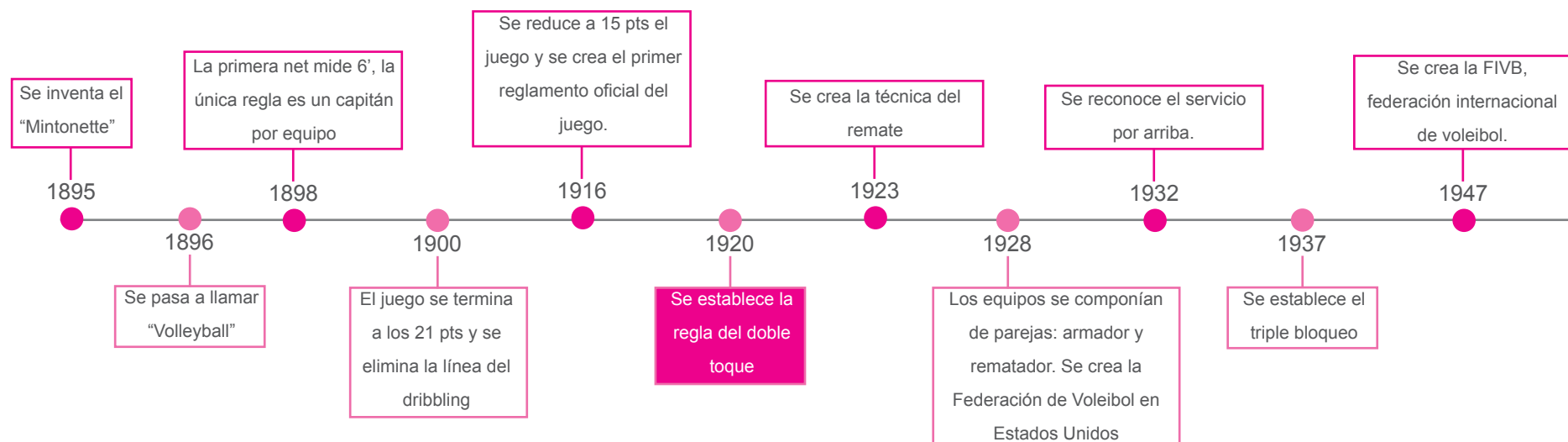


Figura 28. Línea del tiempo historia del voleibol. Fuente: Byron Shewman & Karch Kiraly, Volleyball centennial the first 100 years...

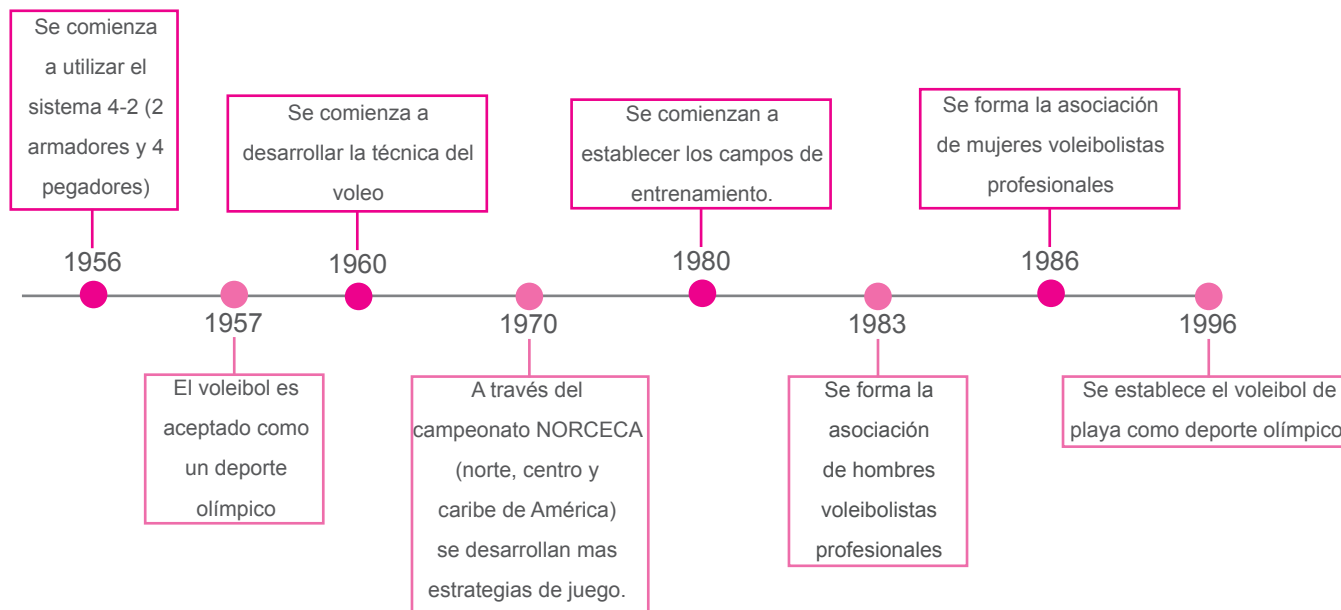


Figura 29. Línea del tiempo historia del voleibol. Fuente: Byron Shewman & Karch Kiraly, Volleyball centennial the first 100 years...

### 3.6 Soluciones existentes

Actualmente, no hay un implemento propio del voleibol que enseñe la técnica de una manera práctica y precisa. A continuación se encuentran tabuladas las soluciones existentes. Divididas de la siguiente manera:

- Las soluciones que ayudan a fortalecer los músculos utilizados en el voleo, ayudan a las personas que han aprendido y desarrollado el voleo.
- Las soluciones que ayudan a aprender el voleo son elementos que ayudan a la práctica, sin embargo requieren de una persona externa que corrija los errores para que sea funcional.
- Las soluciones alternas que han mejorado otros aspectos de las jugadoras, estos elementos ayudan a las principiantes a crear reflejos, posturas, entre otras cosas.

## Opciones para desarrollar los músculos en entrenos





Imagen	Descripción/ Ventajas	Desventajas
<p>1</p>  <p>\$36.95</p> <p><a href="http://www.amazon.com/b/ref=sr_a-j?node=3375251&amp;ajr=0">http://www.amazon.com/b/ref=sr_a-j?node=3375251&amp;ajr=0</a></p>	<p>Es un elástico que ayuda a mantener las manos juntas. Al hacer este tipo de ejercicios la mente recuerda mantener las manos en esa posición.</p>	<p>Solo desarrolla la postura de las manos unidas, para el voleo no solo se necesitan las manos unidas, sino también una postura correcta en los dedos.</p>
<p>2</p>  <p>\$3.12</p> <p><a href="http://www.amazon.com/CanDo-Digi-Squeeze-Light-Red-Small/dp/B00IE414JU/ref=sr_1_6?ie=UTF8&amp;qid=1429738626&amp;sr=8-6&amp;keywords=arthritis+exercise+equipment">http://www.amazon.com/CanDo-Digi-Squeeze-Light-Red-Small/dp/B00IE414JU/ref=sr_1_6?ie=UTF8&amp;qid=1429738626&amp;sr=8-6&amp;keywords=arthritis+exercise+equipment</a></p>	<p>Es una pelota de espuma que tiene la forma de la mano. Es una de las pelotas mas convencionales que se han utilizado durante varios años.</p>	<p>Esta pelota solo desarrolla hasta cierto nivel los músculos de la mano, para el voleo no solo se necesitan las manos sino también las muñecas.</p>
<p>3</p>  <p>\$15.00</p> <p><a href="http://www.amazon.com/Hindawi-Adjustable-Finger-Master-Strengthener/dp/B00WG9OUOU/ref=sr_1_188?ie=UTF8&amp;qid=1429738918&amp;sr=8-188&amp;keywords=arthritis+exercise+equipment">http://www.amazon.com/Hindawi-Adjustable-Finger-Master-Strengthener/dp/B00WG9OUOU/ref=sr_1_188?ie=UTF8&amp;qid=1429738918&amp;sr=8-188&amp;keywords=arthritis+exercise+equipment</a></p>	<p>Es un dispositivo que sirve para obtener fuerza en los dedos presionando los botones cada botón tiene una fuerza de 7lb.</p>	<p>Esta herramienta solo ayuda a formar músculos en los tendones de los dedos, por eso es mas apto para las personas con artritis.</p>
<p>4</p>  <p>\$10.00</p> <p><a href="http://knittyblog.com/2012/06/spinning-tuesdays-my-aching-hands/">http://knittyblog.com/2012/06/spinning-tuesdays-my-aching-hands/</a></p>	<p>Es una silicona que ayuda a realizar ejercicios de fuerza en la mano. Para las personas que tienen problemas como artritis se recomienda el uso de este tipo de productos.</p>	<p>La silicona es un producto poco duradero, ya que despues de cierto uso se seca y al tener contacto con la ropa se puede llegar a quedar impregnado.</p>

Figura 30. Soluciones existentes 1. Fuente: Propia

Imagen	Descripción/ Ventajas	Desventajas
<p>5</p>  <p>\$30.00</p> <p><a href="http://www.aliexpress.com/price/leg-exercises-women_price.html">http://www.aliexpress.com/price/leg-exercises-women_price.html</a></p>	<p>Son un juego de cuerdas elásticas que ayudan a ejercitar los brazos y piernas.</p>	<p>Estas cuerdas ayudan a ejercitar las muñecas, brazos y piernas. sin embargo no ayuda a los músculos de los dedos.</p>
<p>6</p>  <p>\$16.00</p> <p><a href="https://2ndhandgymequipmentucfl.wordpress.com/">https://2ndhandgymequipmentucfl.wordpress.com/</a></p>	<p>Es un dispositivo que mejora los tensores y flexores de los músculos de las manos.</p>	<p>Este dispositivo, ejercita a los músculos de la mano, sin embargo al flexionar las manos provoca una postura no natural en la mano, como se observa en la foto.</p>
<p>7</p>  <p>\$38.00</p> <p><a href="http://www.amazon.com/MANUS-exercisers-Rehabilitation-occupational-strengthening/dp/B00HY4PP8C/ref=sr_1_3?ie=UTF8&amp;qid=1429738626&amp;sr=8-3&amp;keywords=arthritis+exercise+equipment">http://www.amazon.com/MANUS-exercisers-Rehabilitation-occupational-strengthening/dp/B00HY4PP8C/ref=sr_1_3?ie=UTF8&amp;qid=1429738626&amp;sr=8-3&amp;keywords=arthritis+exercise+equipment</a></p>	<p>Es un dispositivo que mejora los tensores de los músculos de las manos.</p>	<p>Este dispositivo ayuda a los tensores de la mano, a pesar de eso los velcros que se colocan en los dedos se puede resbalar con el sudor al momento de realizar los ejercicios.</p>
<p>8</p>  <p>\$23.70</p> <p><a href="http://www.wayfair.com/HandMaster-Strength-Training-Hand-Exerciser-10-0786-L6396-K~HNDM1002.html?refid=BR49-HNDM1002">http://www.wayfair.com/HandMaster-Strength-Training-Hand-Exerciser-10-0786-L6396-K~HNDM1002.html?refid=BR49-HNDM1002</a></p>	<p>Este dispositivo es una mezcla entre la solución 2 y 6. Permite realizar ejercicios mas completos, los ejercicios que se realizan utilizan todos los músculos de la mano.</p>	<p>Esta herramienta es una de las mas completas, para ejercitar los músculos, pero también se requiere que ejercite las muñecas.</p>
<p>9</p>  <p>\$14.99</p> <p><a href="http://www.amazon.com/Samdi%C2%AE-Digital-Counter-Popular-Fashion/dp/B00JRC2GU/ref=sr_1_1?ie=UTF8&amp;qid=1429765693&amp;sr=8-1&amp;keywords=force+ball">http://www.amazon.com/Samdi%C2%AE-Digital-Counter-Popular-Fashion/dp/B00JRC2GU/ref=sr_1_1?ie=UTF8&amp;qid=1429765693&amp;sr=8-1&amp;keywords=force+ball</a></p>	<p>Es un dispositivo que vibra y gira, la persona debe sostenerla y realizar ejercicios con ella, tiene la capacidad de ejercer dos tipos de fuerza: suave y media, para obtener mejores resultados.</p>	<p>Esta es la propuesta mas apta para desarrollar los músculos tanto de la mano como de las muñecas, a pesar de eso no corrige la postura de los jugadores al volear.</p>

Figura 31. Soluciones existentes 2. Fuente: Propia

## Opciones para fortalecer los musculos en Estados Unidos





Imagen	Descripción/ Ventajas	Desventajas
<p>10</p>  <p>\$27.00 + \$32.00 + \$2.00</p> <p><a href="http://www.amazon.com/s/ref=sr_pg_2?rh=i%3Aaps%2Ck%3Atraining+equipment+volleyball&amp;page=2&amp;keywords=training+equipment+volleyball&amp;ie=UTF8&amp;qid=1428625446&amp;splA=B00CBNE9OW,B00FATJ RMS">http://www.amazon.com/s/ref=sr_pg_2?rh=i%3Aaps%2Ck%3Atraining+equipment+volleyball&amp;page=2&amp;keywords=training+equipment+volleyball&amp;ie=UTF8&amp;qid=1428625446&amp;splA=B00CBNE9OW,B00FATJ RMS</a></p>	<p>Esta es la combinación (pesas con mangos redondos, pelota medicinal y pelota de tenis) que utilizan atletas que ya conocen las técnicas del voleibol. Son herramientas para fortalecer los músculos en los entrenos.</p>	<p>Es una combinación de elementos funcional para ejercitar los musculos utilizados en el voleo, sin embargo no muestra la postura correcta para la realización del mismo.</p>
Opciones para mejorar la técnica		
<p>11</p>  <p>\$178.60</p> <p><a href="http://volleyballmarket.com/precisionsettertrainer.aspx">http://volleyballmarket.com/precisionsettertrainer.aspx</a></p>	<p>Es una herramienta que se utiliza para la perfección del pase. Esta herramienta ayuda a ver de manera física la exacta posición en la que debe colocar la pelota, también ahorra tiempo de ir a recoger la pelota ya que al entrar se quedara en la red.</p>	<p>Es una herramienta para personas que ya conocen la técnica básica y solo necesitan perfeccionarla a través de esta herramienta.</p>
<p>12</p>  <p>\$50.46</p> <p><a href="http://www.amazon.com/Mikasa-Dimpled-Micro-Fiber-Cover-Volleyball/dp/B0039O3XW6/ref=sr_1_3?ie=UTF8&amp;qid=1428625446&amp;sr=8-3&amp;keywords=training+equipment+volleyball">http://www.amazon.com/Mikasa-Dimpled-Micro-Fiber-Cover-Volleyball/dp/B0039O3XW6/ref=sr_1_3?ie=UTF8&amp;qid=1428625446&amp;sr=8-3&amp;keywords=training+equipment+volleyball</a></p>	<p>Es una pelota con cuerdas, se debe amarrar para poder volear con ella. Evita el proceso de ir a traer la pelota y las cuerdas hacen que regrese mas rápido la pelota.</p>	<p>Es una herramienta que ayuda a mejorar, sin embargo al hacer tantas repeticiones de este ejercicio el cuello sufre por la postura no natural que conlleva hacer este ejercicio.</p>
<p>13</p>  <p>\$17.00-40.00</p> <p><a href="http://ecx.images-amazon.com/images/I/41RCU2vjOYL_SY300_.jpg">http://ecx.images-amazon.com/images/I/41RCU2vjOYL_SY300_.jpg</a></p>	<p>Es una pelota que se sostiene en la cintura con velcro, es una manera de practicar el voleo cuando no se tiene una pared apta para realizar los ejercicios.</p>	<p>Para las personas principiantes, al comenzar a hacer las repeticiones es muy probable que la pelota las lastime al momento de regresar, ya que la trayectoria no es firme en un inicio.</p>

Figura 32. Soluciones existentes 3. Fuente: Propia


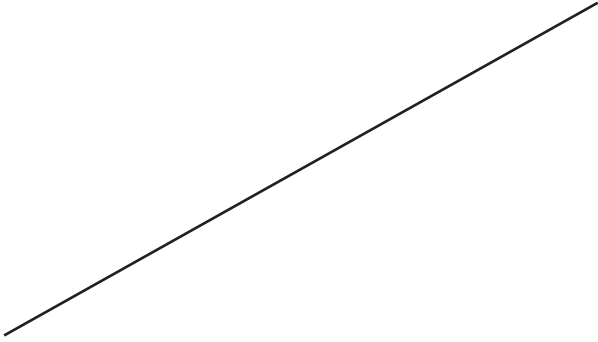

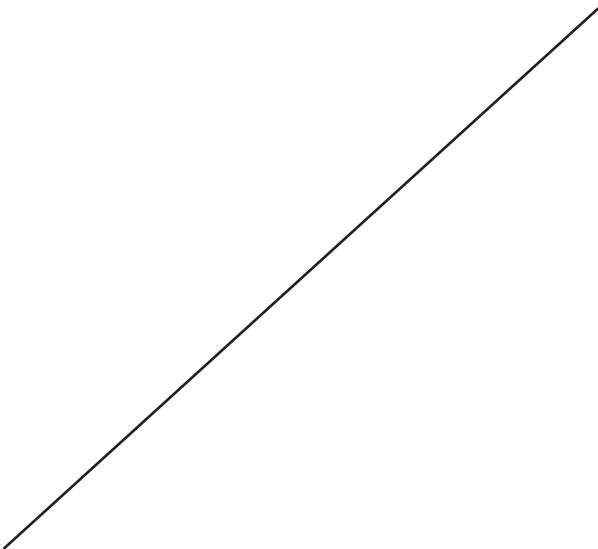
Imagen	Descripción/ Ventajas	Desventajas
<p>14</p>  <p><a href="https://www.clubvolleyball-gear.com/prodimages/VST-500_sm.jpg">https://www.clubvolleyball-gear.com/prodimages/VST-500_sm.jpg</a> \$169.00</p>	<p>Esta pelota ayuda a mejorar la técnica del remate, ayuda a que no dependa de un buen pase para poder practicar ya que se mantiene en el mismo lugar. Evita el proceso de ir a traerla y elimina el primer y segundo toque.</p>	<p>Esta herramienta requiere de un sistema de apoyo a la altura de la net para poder funcionar. Es decir que necesita una estructura en el caso de la net de mujeres de una altura de 2.24mt.</p>
<b>Opciones para mejorar la técnica</b>		
<p>15</p>  <p>\$9.99</p> <p><a href="http://www.amazon.com/SKLZ-Reaction-Ball-Baseball-Agility-d-p/B0001CKV86/ref=sr_1_68?ie=UTF8&amp;qid=1428626000&amp;sr=8-68&amp;keywords=training+equipment">http://www.amazon.com/SKLZ-Reaction-Ball-Baseball-Agility-d-p/B0001CKV86/ref=sr_1_68?ie=UTF8&amp;qid=1428626000&amp;sr=8-68&amp;keywords=training+equipment</a></p>	<p>Es una pelota que al no ser redonda no es predecible donde va a rebotar, esto ayuda a que se desarrollen los reflejos y también ayuda a estar alerta en todo momento durante un juego.</p>	
<p>16</p>  <p><a href="http://www.dickssportinggoods.com/-graphics/product_images/pD-SP1-9888674t130.jpg">http://www.dickssportinggoods.com/-graphics/product_images/pD-SP1-9888674t130.jpg</a> \$20.00</p>	<p>Este es un caso análogo, en esta caso se corrige la mala postura al momento de dar un golpe de antebrazos. la persona está sujeta a mantener los brazos juntos en todo momento y flexionar las rodillas</p>	

Figura 33. Soluciones existentes 4. Fuente: Propia



## 4. Diseño industrial

El diseño industrial es una disciplina que resuelve necesidades generalmente a través de la fabricación de objetos que se pueden producir industrialmente, con el fin de ser utilizados en un ambiente determinado, aptos para un grupo objetivo y accesibles para los consumidores. En la actualidad el diseño es una parte importante en la toma de decisiones de una persona al momento de comprar.

En la industria de los deportes el diseño ha mejorado los implementos e indumentaria, algunos de los ejemplos que podemos observar son los zapatos, cada vez se han diseñado zapatos mas aptos para cada uno de los deportes, en el fútbol se han creado zapatos con características que mejoran el desempeño de los jugadores.

En el año 2014 los zapatos diseñados para el mundial nos demuestran la innovación con la utilización de un color para cada zapato, la tecnología utilizada para diseñar los tacos de los zapatos y la forma de representar la marca son ejemplos de lo importante que es el diseño en la actualidad, ya que estas pequeñas diferencias hacen que las personas busquen el producto y eliminen otros.

## 4.1 Diseño de experiencia

“El diseño de experiencia es el sistema que conlleva desde el empaque hasta el uso de un producto” (Donald Norman). Es la conexión emocional y sensaciones que se crean entre un producto y la persona, desde que la persona observa y compra el producto hasta que lo guarda.

El diseño de experiencia tiene como finalidad crear productos que sean más atractivos y generen emociones a los usuarios, de manera que ayuden y faciliten el uso del mismo.

Durante esta experiencia los factores que intervienen son: el ambiente, humor de la persona y emociones percibidas por el mismo. Es decir que el producto crea una emoción que está supeditada por el humor y el ambiente en el cual se encuentra el usuario. El diseñador debe tomar en cuenta el ambiente y los posibles cambios de humor que se generan en él.



Figura 34. Diseño de experiencia. Fuente: Propia

En el caso de este proyecto el diseño de experiencia se llevará a cabo durante el entrenamiento de las usuarias. Las personas al no lograr realizar bien un ejercicio y su humor comienza a cambiar por medio de este producto, se desea mejorar la experiencia del entrenamiento disminuyendo la probabilidad de los errores. (ambiente: campo de entreno del voleibol, humor: apreciadores del humor, personas que son influidas por las demás, producto: Implementos deportivos, emoción: entusiasmo)

## 4.2 Psicología del color

Los colores desde el punto de vista de la psicología provocan una emoción a las personas, sin embargo dependiendo de la edad de la persona, personalidad y educación los gustos sobre los colores son variados. A continuación se encuentran las emociones y efectos que tienen los colores para este proyecto se utilizará el color como un componente estético que afectará la percepción de los objetos.



## Rojo

Es el más caliente de todos los colores y aumenta la tensión muscular, deseos, palpitaciones y presión, también provoca excitación. No se recomienda utilizar en grandes espacios este color ya que puede resultar muy agobiante. Lo negativo del color es que puede llegar a provocar actitudes agresivas, cólera, vigoroso, impulsivos entre otros.



## Amarillo

Es el más sutil de los colores cálidos. Produce energía positiva en las personas, no llega a ser agresivo, da fuerzas al sistema digestivo y músculos, estimula la vista y sistema nervioso. Se encuentra entrelazado con la actividad mental, inspiración creativa y despierta el intelecto. Es un color que el ojo humano capta rápidamente en un objeto que está en movimiento. Es utilizado frecuentemente en pasillos, salones sociales y cuartos de estudio. El uso excesivo del amarillo crea una sensación de informalidad.



## Naranja

Se expresa de manera similar al rojo pero en menor grado. Estimula el sistema respiratorio, ayuda la fijación del calcio, favorece la relación entre el cuerpo y espíritu aumentando el optimismo, aumenta el trabajo en equipo. Se asocia con: comunicación, equilibrio, seguridad y confianza, sin embargo así como provoca la calma puede irritar. Es el color ideal para el uso de lugares donde se busca la interrelación entre las personas.

# Colores cálidos



### Morado

Aumenta la resistencia de músculos y tejidos, disminuye la angustia, fobias y miedo, influenciando emociones y humores. Por el contrario el morado también puede representar la melancolía. Es recomendable utilizarlo para detalles y no en grandes cantidades.



### Azul

Produce la elevación de la presión de sangre por contracción de las arterias, desintegra las energías negativas; para una persona emotiva el azul es más calmante que el verde. Actúa como antiséptico, antifebril y astringente. Es el más sobrio de los colores fríos. Al estar muy expuesto a este color se produce la fatiga o depresión.



### Verde

Disminuye la presión sanguínea, baja el ritmo cardiaco, fortifica la vista, atrae la paz, seguridad y esperanza. Representa la fecundidad, curaciones y renueva. Induce a los hombres a tener paciencia. Se utiliza para neutralizar los colores cálidos. Provoca la purificación y produce energía para el cuerpo. Es el color más fácil de visualización para las personas.

## Colores fríos



### Blanco

Estimula la humildad y la imaginación creativa. Es óptimo para que los ambientes luzcan amplios e iluminados, debido a que es el color más claro se aconseja usar menor luz.



### Negro

Es lo opuesto a el blanco. Actualmente denota poder, moderno, estilo y misterio. Se recomienda utilizar en detalles, ya que al usar mucho este color puede resultar agobiante. Se debe utilizar con bastante luz, ya que la absorbe.



### Gris

Debe ser utilizado como contraste entre los colores brillantes, opuestos y luminosos.

## Colores neutros

Cada uno de los colores genera una emoción a la persona, los colores cálidos generan movimiento y euforia, mientras los colores fríos generan tranquilidad y frescura. Por lo que cada color se utiliza para impulsar a una persona a sentir algo con el simple hecho de ver el objeto.

Debido a que se requiere el constante movimiento de las usuarias se utilizará una paleta de colores morado como incentivo a las jugadoras buscando disminuir los miedos y aumentar la resistencia muscular y un color neutro que apoye y resalte al otro. También se utilizará el color amarillo en las partes que requieran ser vistas durante el movimiento.



## 4.3 Ergonomía

Es la relación creada entre el hombre-ambiente-objeto, su objetivo principal es crear objetos en base a la relación mencionada anteriormente. Para poder realizarlo se requiere la intervención de ciencias como estadística, ciencias sociales, psicología, médico-biológicas a través de la información que brindan se puede aplicar la ergonomía en el diseño. Existen diferentes tipos de ergonomía, algunas de ellas son:

- Física
- Cognitiva
- Organizacional
- Biomecánica
- Preventiva
- Sistemática
- Geométrica

En este proyecto la ergonomía tiene como finalidad apoyar y hacer mas placentero para las usuarias primarias la práctica del voleo. Se utilizará la ergonomía Física ya que se dedica al estudio de las posturas en el ambiente, movimientos repetitivos, lesiones musculo-tendinosas y salud ocupacional.

## 4.3.1 Análisis ergonómico

Como se mencionó con anterioridad el pase de voleo necesita una serie de posiciones de todo el cuerpo, mediante la cual se logra el correcto pase. A continuación se divide el pase en tres partes principales: postura de brazos, postura de dedos y postura de tronco y piernas.

Luego de analizar las posturas también se analizarán los tipos de agarre para la creación del equipo deportivo.

Postura inicial de los dedos: las manos deben tomar la forma de la pelota, formando un triángulo entre los dedos índices y pulgares de ambas manos. Esto ayuda a que la persona pueda empujar la pelota para que el pase sea válido por la Federación.

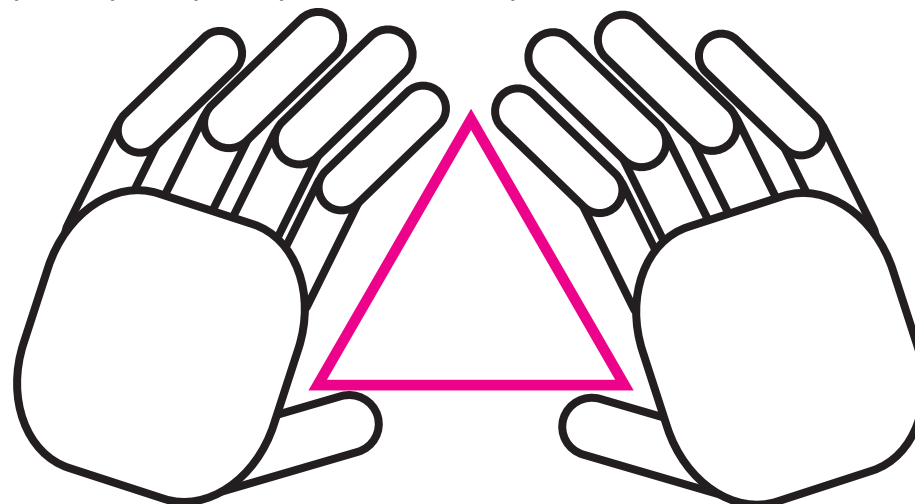


Figura 35. Postura de las manos. Fuente: Propia

Postura inicial de brazos: el voleo requiere de que los brazos estén a la misma altura en todo momento, deben tener un ángulo aproximado de  $45^\circ$  y las manos deben quedar aproximadamente a 15 centímetros de la cabeza. Estas medidas son aproximadas ya que un cambio mínimo en grados o centímetros no hacen la diferencia.

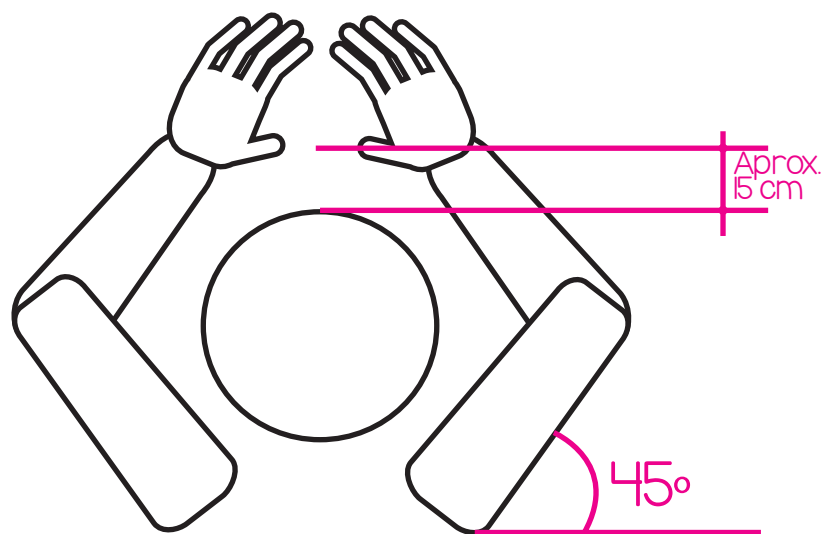


Figura 36. Postura de los brazos. Fuente: Propia

Postura torso y piernas: las piernas son el equilibrio del pase, por lo que los pies deben estar alineados a los hombros de la persona. Al igual que los brazos las piernas deben estar un poco flexionadas para impulsar la pelota al terminar el pase la persona queda con las piernas estiradas.

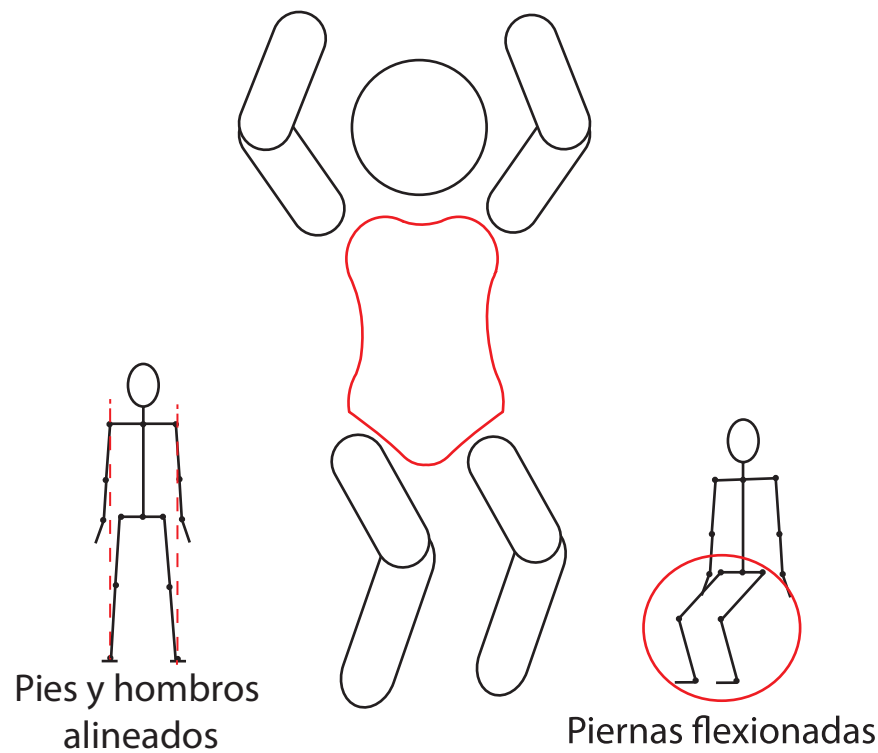


Figura 37. Postura corporal. Fuente: Propia

A continuación se muestra una imagen de los músculos utilizados en el voleo de manera detallada.

Los dedos no poseen tanta musculatura como el resto cuerpo como se puede observar en la imagen sin embargo estos músculos están conectados con los músculos del antebrazo por su baja musculatura es muy fácil que se lesionen. Para este movimiento se utilizan todos los que se encuentran en la imagen.

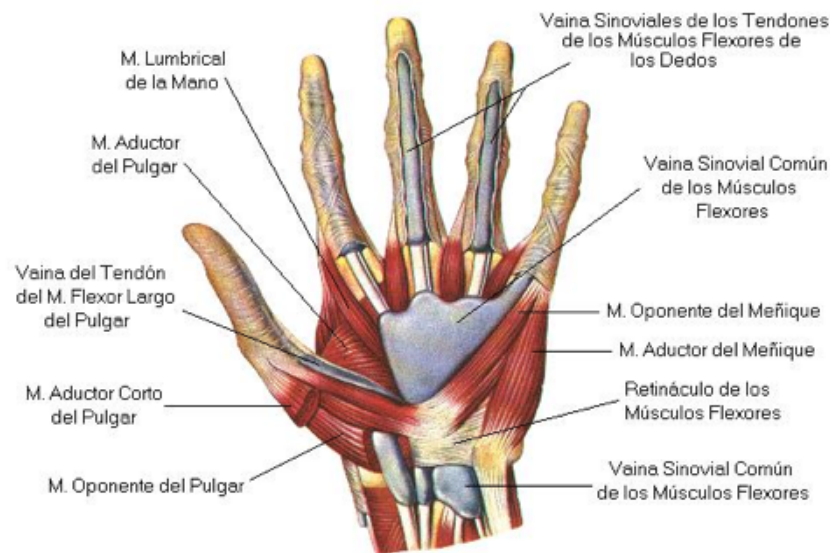


Figura 38. Músculos de la mano. Imagen obtenida de: <http://www.rdnatural.es/wp-content/uploads/2011/07/m%C3%BAsculos-mano1.jpg>

Como se mencionó los músculos de los dedos continúan en el antebrazo, a continuación se muestran detalladamente.



Figura 39. Músculos del antebrazo. Imagen obtenida de: <http://www.profesordepiano.cl/wp-content/uploads/2010/11/clases-de-piano.png>



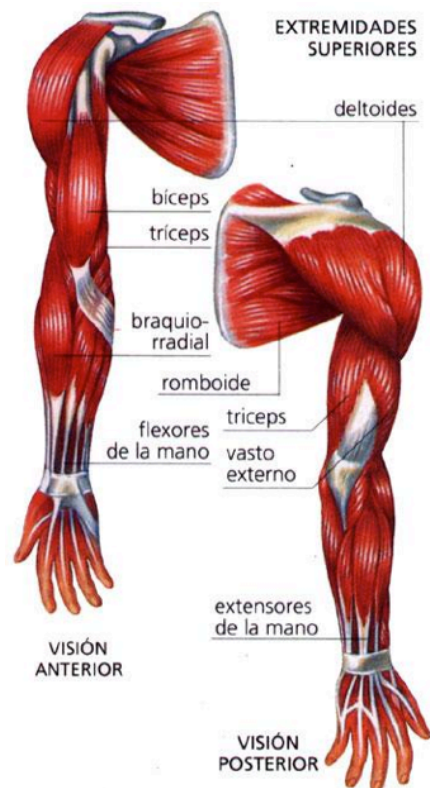


Figura 40. Músculos en general del brazo. Imagen obtenida de: <http://www.forodefotos.com/attachments/fotos-de-gente-o-rostros/35833d1342380966-imagenes-de-los-musculos-del-cuerpo-humano-musculos-del-brazo-vista.jpg>

Estos son los movimientos de la mano durante el voleo  
 Por consiguiente se necesita un agarre que no impida estos movimientos. Movimiento superior del cuerpo: se basa en la extensión de los brazos y muñeca.

Movimiento de las manos y brazos

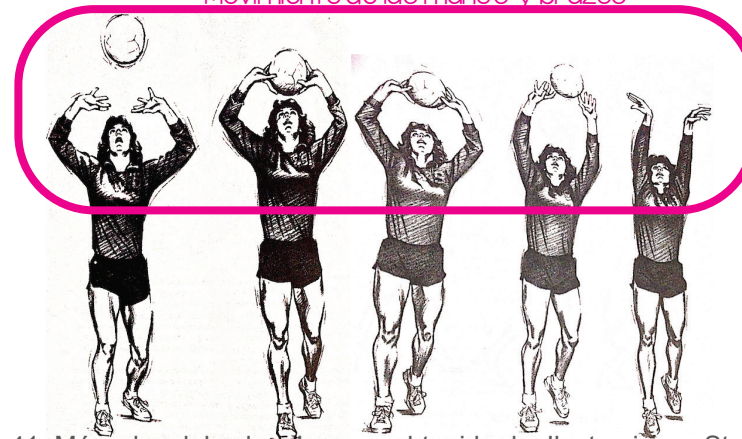
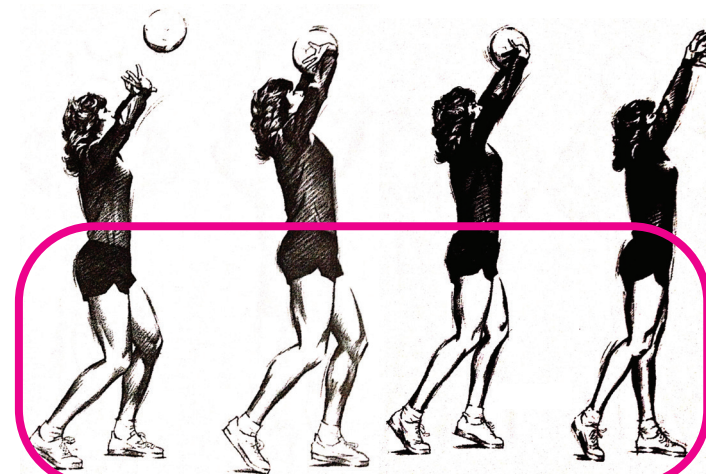


Figura 41. Músculos del voleo. Imagen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Movimiento Inferior del cuerpo: se basa en la extensión de las piernas simultáneamente con los brazos.



Movimiento de las piernas

Figura 42. Músculos del voleo. Imagen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Tipos de agarre:

Para crear el equipo de entrenamiento para volar se necesitan elementos que obliguen a la persona a flexionar y moverse, para ello se requiere que los elementos estén en contacto con la usuaria. A continuación se estudian las diferentes formas de agarrare que se pueden dar para este tipo de movimientos.

Cierre de puño: este requiere el uso de los dedos y nudillos. Este soporte que ha sido utilizada tanto en guantes, pesas, equipo de ejercicio y agarradores. Este tipo de agarres no requiere el movimiento de los dedos, sino de la mano completa.

Muñeca-pulgar: es uno de los soportes utilizados principalmente en férulas y yeso. Sirve para sostener la mano sin restringir el movimiento de los demás dedos.

Muñeca: es el soporte mas utilizado en relojes y equipos de ejercicio, agarrador de correa para perros. Es el agarre mas utilizado esto se debe a que la mano es mas grande que la muñeca permitiendo que los objetos que rodean la muñeca no se salgan.

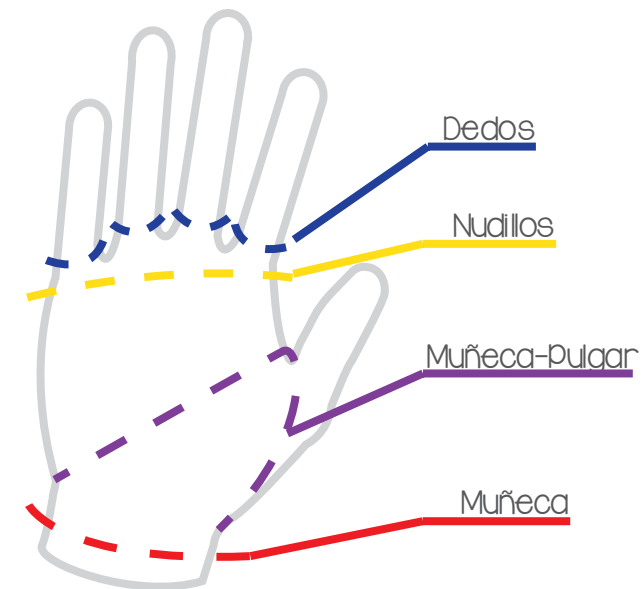


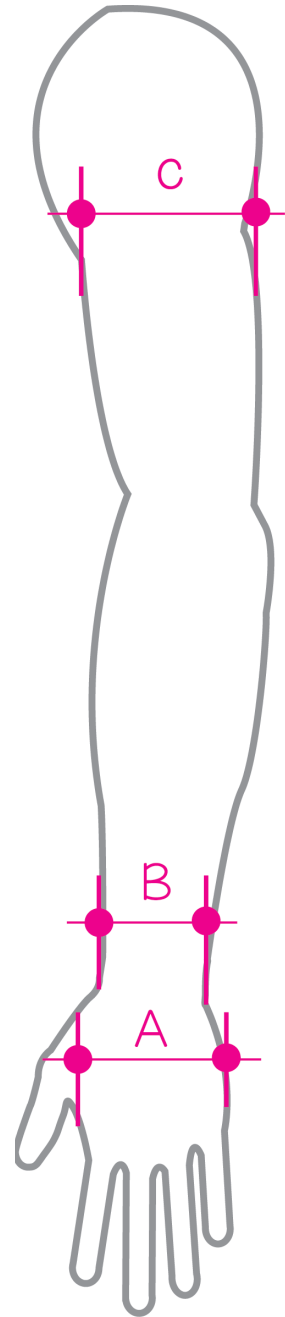
Figura 43. Diagrama agarres de la mano. Fuente: propia

#### 4.4 Antropometría

La antropometría es el estudio de las medidas del cuerpo humano, a través de la recolección de las medidas se pueden realizar tablas estadísticas para clasificar y determinar a qué grupo de personas se enfoca el producto. Existen dos tipos de antropometría, dinámica y estática. Se diferencian ya que la estática es utilizada para recolectar datos en posturas sin movimiento, mientras la antropometría dinámica estudia las medidas de biomecánicas del ser humano en movimiento.

En este caso se realizó una recolección de datos antropométricos estáticos de las medidas de las usuarias, las medidas que se recolectaron son de los brazos y manos. También se colocó en anexos imágenes de estudios antropométricos que sirvieron de guía para compara y tomar estas medidas.

# Medidas Antropométricas

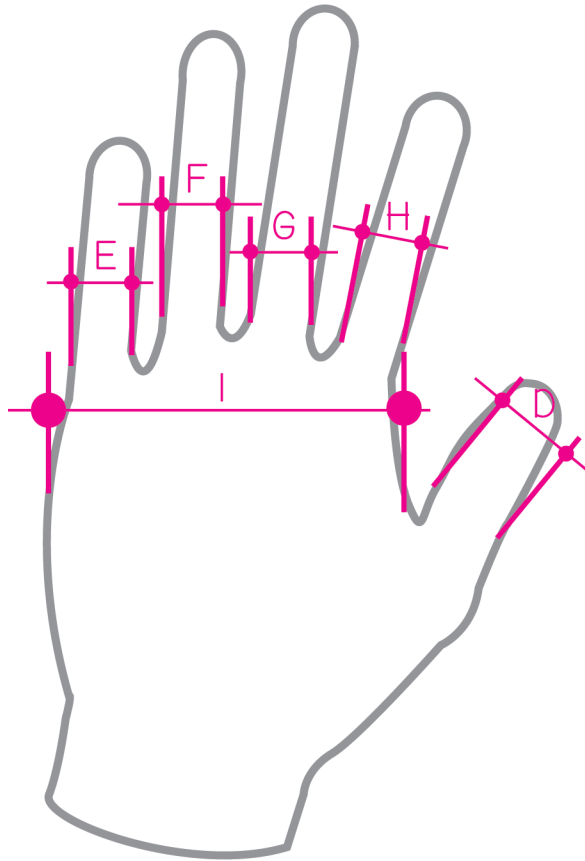


#	Altura	Edad	A Perímetro palma	B Perímetro muñeca	C Perímetro brazo
1	1.53	24	18	14	26
2	1.54	30	20	15.5	30
3	1.54	23	17	16.5	27
4	1.58	27	18	16	28
5	1.58	21	18	16	27
6	1.62	23	19	17	30
7	1.63	33	18	16	29
8	1.63	22	21	16	27
9	1.63	23	18	16	26
10	1.63	19	18	16.5	27
11	1.67	22	18.5	16	27
12	1.68	23	21	16	30
13	1.70	23	19	15	27
14	1.70	23	18	15	24
15	1.75	23	19	14	29

Para este proyecto se utilizará la moda de las medidas obtenidas.

Figura 44. Tabla medidas antropométricas. Fuente: propia

# Medidas Antropométricas



#	Edad	D Ancho pulgar	E Ancho Meñique	F Ancho Anular	G Ancho Medio	H Ancho Indice	I Ancho mano al pulgar
1	19	2.5	1.95	2.1	2.4	2.1	9.0
2	21	2.5	2.2	2.3	2.3	2.4	7.9
3	22	2.3	2.0	2.4	2.1	2.3	7.5
4	22	2.1	1.9	2.2	2.2	2.3	8.4
5	23	2.7	1.9	2.0	2.2	2.4	9.0
6	23	2.9	1.9	2.2	2.2	2.4	8.5
7	23	2.3	1.9	2.1	2.2	2.4	8.6
8	23	2.3	2.1	2.2	2.2	2.3	9.0
9	23	2.3	2.0	2.2	2.2	2.2	7.8
10	23	2.3	1.8	2.1	2.15	2.2	8.2
11	23	2.7	1.9	1.95	1.9	2.1	8.0
12	24	2.3	2.0	2.1	2.1	2.2	8.4
13	27	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	7.7
14	30	2.8	2.3	2.4	2.5	2.6	8.6
15	33	2.7	2.1	2.3	2.4	2.5	8.6

Para este proyecto se utilizará la moda de las medidas obtenidas.

Figura 45. Tabla medidas antropométricas. Fuente: propia

## 4.5 Materiales y procesos

A continuación se muestran por medio de unas tablas los posibles materiales que se utilizarán para el prototipo

Material	Descripción	Uso
<p>Velcro</p> 	<p>Está constituido por nylon, se caracteriza por tener dos lados diferentes. Es resistente al calor y frío, puede ser lavado, resisten a ciertos tipos de químicos</p>	<p>Ropa Mochila Billetera Inmovilizadores Zapatos Estuches</p>
<p>Zipper</p> 	<p>Está constituido por una serie de dientes que se entrelazan la pasar el deslizador. es utilizado para cerrar piezas con poca estructura o carecen de la misma.</p>	<p>Ropa Mochila Billetera Zapatos Estuches</p>

Figura 46. Tabla materiales. Fuente: propia

Material	Descripción	Uso
<p>Poliretano termoplástico</p> 	<p>Compuesto por polioli + isocianato, este material se divide en tres clases caliente, flexible y frío. El poliestireno caliente se utilizado en piezas de gran tamaño y se le da la forma luego de la reacción química esto ayuda a la reducción de costo del material. Poliestireno frío se utiliza para pieza a partir de moldes, lo que eleva su costo, sin embargo tiene una mejor calidad. El poliestireno flexible se diferencia por su estructura elástica, es menos inflamables, tiene mejor resistencia a la oxidación y envejecimiento.</p>	<p>Colchones Juguetes Almohadas Relleno mobiliario, Construcción, Objetos terapéuticos</p>
<p>Caucho</p> 	<p>Es uno de los elastómeros mas resistentes y naturales en el mercado. Algunas de sus características es biodegradable, resistente a bajas temperaturas, resistente a la tracción y elongación.</p>	<p>Guantes Globos Hules Empaques Llantas</p>
<p>pvc</p> 	<p>Está compuesto por carbono, hidrógeno y cloro. Se caracteriza por su bajo costo, tiene buena resistencia mecánica, buen aislante dieléctrico, maleable y resistente a la corrosión.</p>	<p>Tubos de agua Aislante Botas Guantes Mobiliario Láminas Bolsas de sangre.</p>

Figura 47. Tabla materiales. Fuente: propia

Material	Descripción	Uso
<p>Neopreno</p> 	<p>Es un material conocido por su uso en los trajes de buceo, proviene de la unión entre carbono, hidrógeno y cloro. Es resistente al calor, a ciertos productos químicos, es mas resistente al sol que el caucho y posee baja conductividad térmica.</p>	<p>Trajes de buzo Fundas para computadoras Equipo de entrenamiento físico Mangueras</p>
<p>Tela Oxford</p> 	<p>Es un tipo de tela que contiene una mezcla de algodón y poliéster, existen diferentes grosores y combinaciones que se pueden realizar con esta tela, sin embargo la mas relevante es la combinación que se realiza con una capa de poliuretano ya que esto permite que las partículas de tierra no penetren en la tela y repele el agua. Tiene buena resistencia.</p>	<p>Faldas Chaquetas Camisas Ropa deportiva</p>
<p>Cuero</p> 	<p>Es un material fabricado con la piel de los animales. Se caracteriza por: Higroscópico, transpirable, moldeable, resistente al fuego, aislante del calor, solidez al doblado, resistencia a la tracción y al desgarró.</p>	<p>Zapatos Vestidos Faldas Guantes Cinchos</p>

Figura 48. Tabla materiales. Fuente: propia

## II. CONCEPTUALIZACIÓN



## I. Planteamiento del problema

El voleibol es uno de los deportes en equipo practicados a nivel mundial. El crecimiento del deporte se debe a la colaboración de jugadores, que por sus propias experiencias realizaban las reglas del juego. Actualmente la Federación Internacional de Voleibol (FIVB) se encarga de actualizarlas.

Este deporte se aprende a través de la observación de los movimientos. Uno de los recursos de apoyo mas importantes es la teoría de la técnica, sin embargo como se mostró anteriormente no hay algún tipo de accesorio que enseñe la técnica del voleo, solo del pase de antebrazos aprendiendo de manera experimental.

Conforme las usuarias van entrenando y aprendiendo se designan las posiciones, la posición que mas requiere el voleo es la armadora. Esta jugadora se selecciona por su buen aprendizaje observacional, teniendo un buen pase de voleo sin embargo todas las jugadoras deben aprenderlo ya que en alguna jugada es necesario que lo realicen. Al no saber volar la persona se puede lesionar los músculos de los antebrazos y/o dedos.

Por lo que se busca crear un sistema por medio del cual las usuarias realicen el voleo por medio del aprendizaje significativo, a través de implementos que corrijan la postura y ayuden a entender cómo se realiza el movimiento, es decir que la persona comprende el contenido y lo asocia con sus conocimientos previos para formar su propio concepto del mismo. Al no aprender este pase no se logran hacer jugadas, el árbitro sanciona este pase, la persona se puede lastimar y no va a lograr subir su nivel de juego.

### I.1 Enunciado del problema

¿Cómo por medio del diseño industrial se puede mejorar el pase de voleo corrigiendo la técnica, mejorando la postura y evitando lesiones a las usuarias a través de implementos deportivos?

### I.2 Variables

Independiente

Diseño de implementos deportivos para voleibol

Dependiente:

- Mejora en la técnica del voleo
- Disminución de lesiones
- Fortalecimiento de músculos utilizados en el voleo

Constante: voleo en el voleibol

### I.3 Objetivos

General:

Lograr la creación de implementos que ayuden a las jugadoras a aprender la técnica del voleo de manera experimental.

Específicos:

- Crear una nueva forma de aprender la técnica del voleo
- Mejorar la postura de las jugadoras
- Reducir el riesgo de lesiones
- Fortalecer los músculos utilizados al momento de volar.

## 1.4 Requerimientos y parámetros

A continuación se encuentran los requisitos que rigen las posibles soluciones de manera que el producto final supla la necesidad de la mejor manera posible. Se diseñará un sistema compuesto por dos elementos regidos por los siguientes requerimientos.

### Uso/función

- Debe mantener las manos a la misma altura en el momento de impactar la pelota buscando mantener las manos a la misma altura aproximadamente a 15 centímetros arriba de la cabeza.
- Fácil de utilizar “intuitivo” no debe tardarse más de cinco minutos en colocarlo, se logrará a través de broches/velcro, forma del las partes del sistema y a través del manual de uso.
- Debe ejercitar los músculos necesarios en el voleo flexores y tensores de los dedos, muñecas, bíceps, tríceps y trapecio.
- Debe mejorar la postura de los dedos al momento de volear enseñando la forma triangular que deben tener los dedos a través del soporte.
- Debe ejercitar todos los dedos, debe hacer que los dedos impacten la pelota por medio de soporte.
- Debe ser lavable, el sudor de las jugadoras se debe poder remover por completo con agua y jabón.

- Debe mejorar la experiencia del voleo, por medio de los implementos que generan el aprendizaje experimental.

- Se debe mejorar la postura de las piernas manteniendolas alineadas con los hombros a través de los implementos.

### Ergonómico

- Debe adaptarse a la moda de las medidas antropométricas obtenidas. (Palma: 18, Muñeca: 16, Brazo: 27, Mano-pulgar: 9, Pulgar: 2.3, Meñique: 2, Anular: 2.2, Medio 2.2 e índice: 2.4. medidas en centímetros).

- No debe interrumpir el movimiento del voleo, los implementos no deben restringir el movimiento de manos y muñecas sino debe acoplarse a los mismos. (ver imagen del movimiento del voleo, figura 16)

- Debe utilizar materiales que se acomoden y no lastime a la usuaria donde tenga contacto con el sistema como: poliestireno expandido, neopreno o tela Oxford.

- El sistema debe mantener los brazos antes de tocar la pelota a 45° (ver figura 36) las manos deben formar un triángulo (ver figura 35) y las piernas separadas y alineadas con los hombros (ver figura 37)

- El sistema debe lograr una postura final como la figura 18 (brazos y piernas estiradas y manos con los dedos viendo hacia fuera).

- Se debe adaptar a las medidas de las piernas y cintura de las usuarias (cintura 60-85cm tobillos 20-30cm)

#### Tecnológico

- En su interior se debe utilizar materiales resistentes a los golpes como pvc y caucho natural.

- Debe resistir temperaturas ambiente en Guatemala entre 15-21 grados centígrados.

- Si el sistema utiliza pesas debe poder cambiarse, las pesas deben ser de 2, 4 o 6 libras.

- Debe utilizar un máximo de tres accesorios como: guantes, tobilleras y pesas.

#### Formales

- No debe ocupar más de 1 mt. de espacio para guardarse.

- Lo debe poder transportar una sola persona, con sus manos.

- El mecanismo se debe armar y desarmar en menos de cinco minutos.

#### Simbólico

- Debe utilizar un color de la paleta de morados seleccionado de manera que atraiga y apoye a la correcta realización del ejercicio.

- Debe utilizar otro color neutro de la paleta seleccionada que resalte el color anteriormente mencionado.

## 2. Desarrollo de propuestas

Durante esta fase se crean las posibles soluciones a la problemática planteada anteriormente. Para esto se utilizaron dos técnicas creativas ampliando y mejorando las posibles soluciones.

### 2.1 Técnicas creativas

Son formas por medio de las cuales el diseñador se expresa con el fin de expandir sus opciones de diseño y comunicarse con las otras personas. Existen diferentes técnicas y se utilizan acorde a las necesidades del proyecto.

- Mood Board: es una técnica por medio de la cual el diseñador se expresa a través de imágenes y palabras para formular el concepto que se utilizará, en este caso será lo que se debe tomar en cuenta en el diseño.

Tips para volear



## SETTER TIPS!!

- set on your forehead
- Turn your hips where you want to set the ball
- Get down low! ·Flick your wrists
- use your legs to get the ball up higher

Form a triangle with your two hands

- Use the pads of you fingers to set
- You almost always get second ball!!!

Se requiere fuerza y aprender la técnica para lograrlo



Lo que bien se aprende no importa lo que se lleve puesto siempre se logra

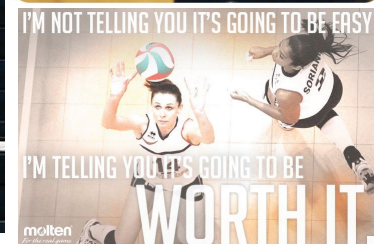


A pesar de ser deportistas, no hay que olvidar que son femeninas



Posiciones a tomar en cuenta en el diseño

# Mood Board



Ejemplo de las lesiones al volear.

Se deben aplicar estos valores para llegar a la meta

No es algo fácil, requiere un esfuerzo que valdrá la pena

Figura 49. Mood board. Fuente: propia

En conclusión a través del mood board se expresa lo siguiente:

Los tips del voleo son puntos básicos que se deben tomar en cuenta al momento de realizar los implementos que ayudarán a la realización del mismo, al mismo tiempo se deben tomar en cuenta los movimientos del mismo. Se requiere técnica y fuerza para poder lograrlo, por lo que los implementos deben ser utilizados en ejercicios que ayuden a generarlos.

También los diseños deben reducir las lesiones causadas por el mal voleo. No es un movimiento fácil, pero será algo que valdrá la pena. Al lograr aprenderlo ya no se le va a olvidar a la usuaria. Y no se debe olvidar en el diseño. El hecho que es para mujeres, es decir que debe ser un producto atractivo para las mujeres (femenino).

La etapa de bocetaje se dividió en dos fases, esto se debe a que el voleo es un movimiento complejo que requiere de la coordinación de diferentes movimientos. Al finalizar cada una de las fases se encuentran una serie de tablas mediante las cuales se evalúa cada una de las propuestas acorde a los requerimientos y parámetros establecidos anteriormente.

## 2.2 Fase I

En la primera fase se desarrollaron propuestas en las cuales su finalidad es modificar la postura de la usuaria, se muestran las mejores cinco propuestas. Dichas propuestas se desarrollaron en conjunto con maquetas, de manera que la propuesta final sea la mejor opción posible.

### 2.2.1 Bocetos

A continuación se muestra detalladamente cada una de las propuestas de la primera fase. A través de estos bocetos se desea corregir los siguientes errores:

- Evitar que las personas metan una mano antes que la otra y no simultáneamente.
- La falta de alineación entre los hombros y los pies.
- No mantener los codos a un ángulo de 45°.
- No mantener las manos a una distancia de la otra de aproximadamente de 10 cm.

Esta propuesta busca mantener los brazos a la misma altura utilizando las muñecas como el punto de soporte corporal y a través de un elástico que las intercomunica permitiendo el movimiento de las mismas. Esta propuesta tiene como finalidad evitar el doble toque que se genera al no tener las manos a la misma altura.

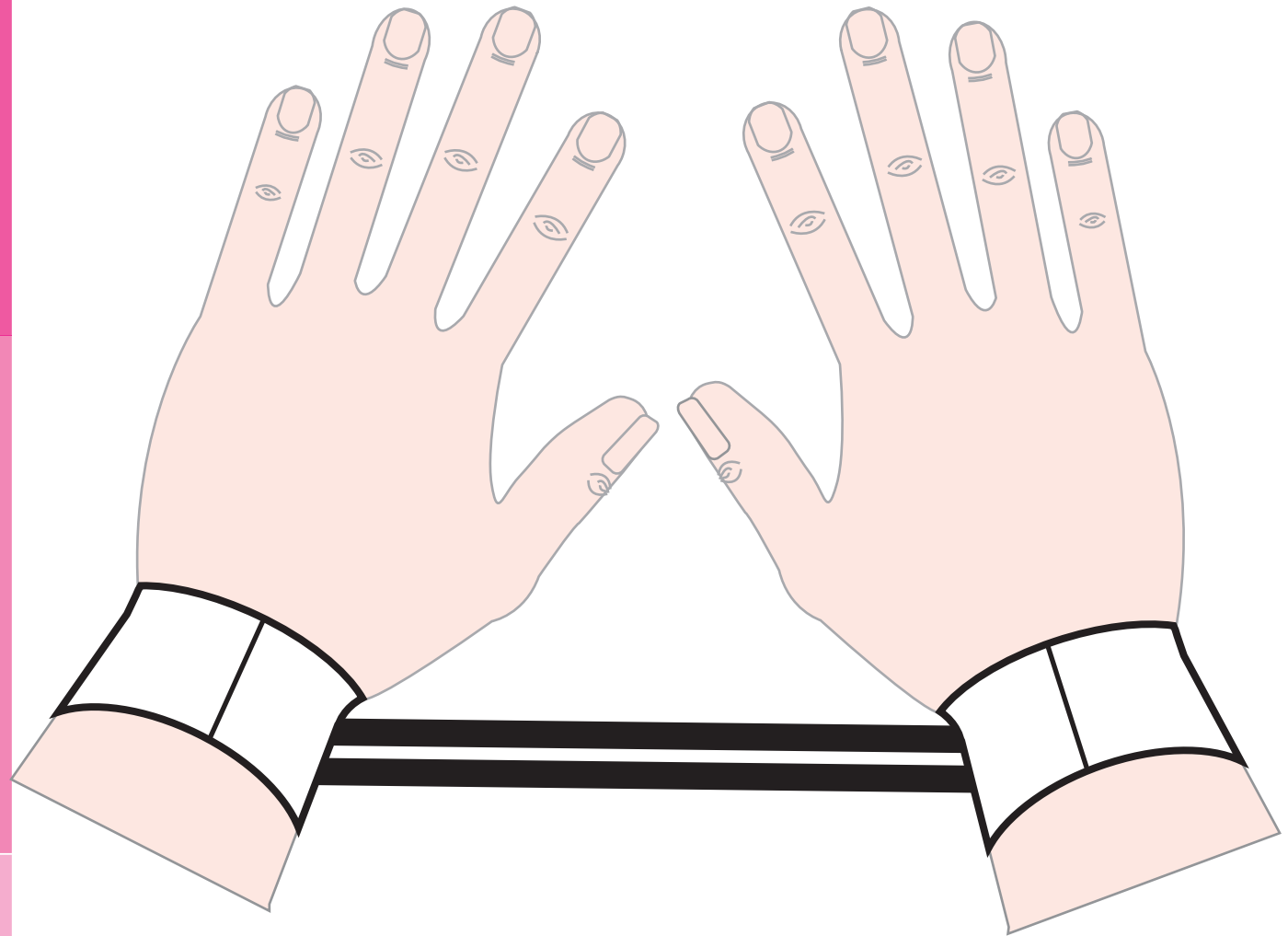
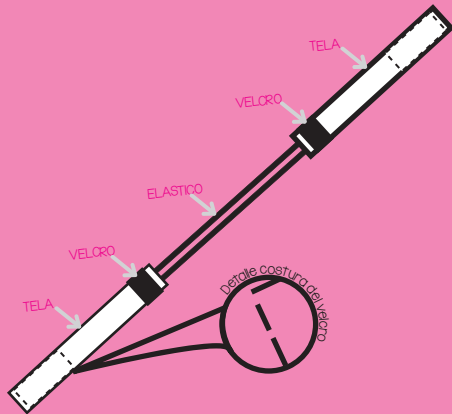
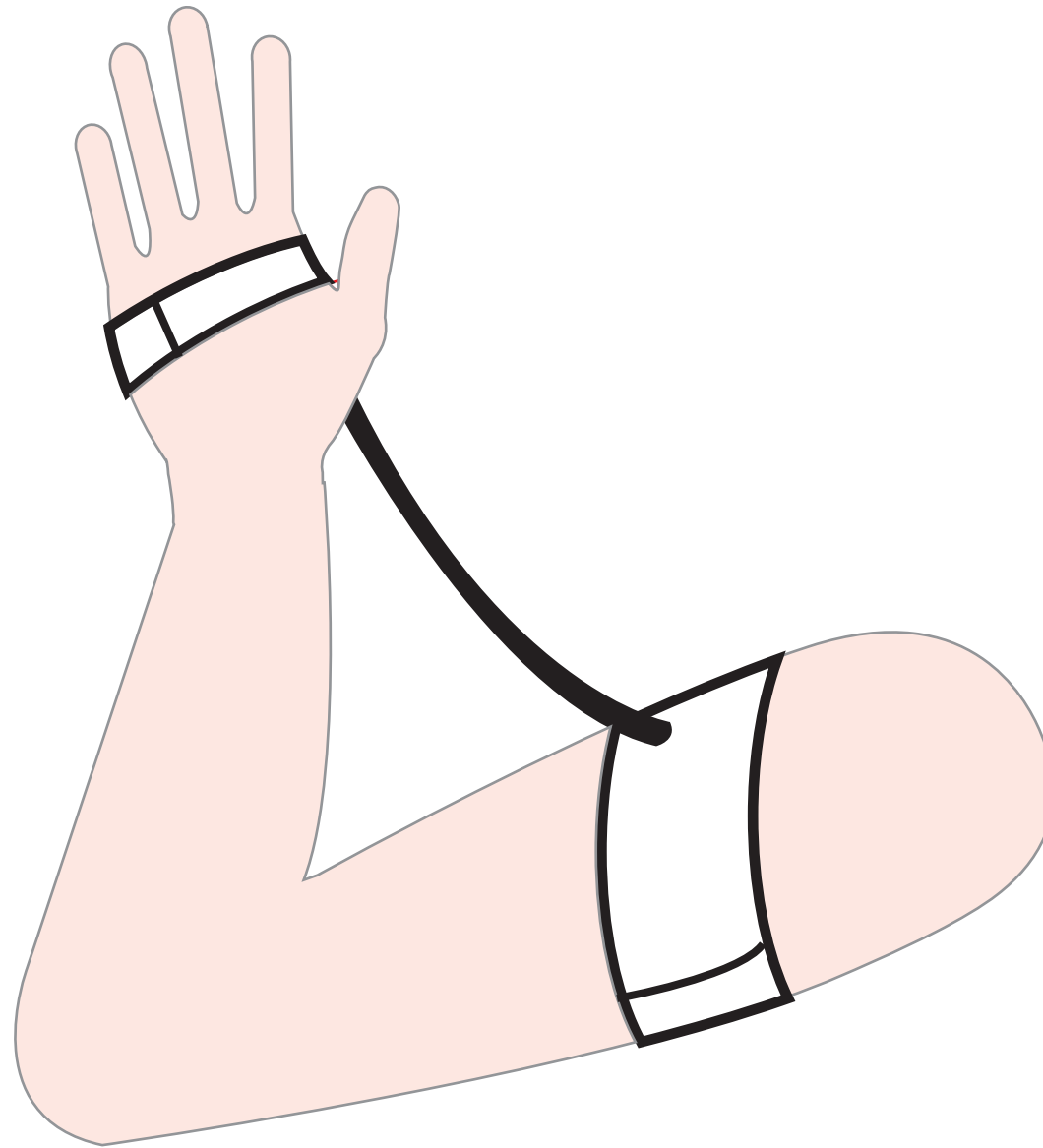
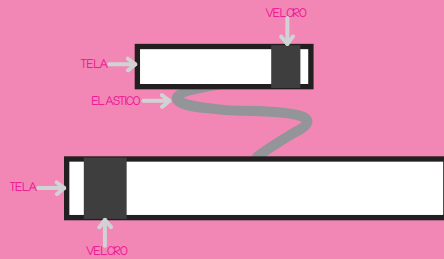


Figura 50. Propuesta 1, fase1. Fuente: propia

Propuesta #1  
Fase I

La propuesta consta de dos puntos de apoyo corporales (mano y antebrazo) unidos por un hule que permite estirar los brazos para realizar el movimiento. Esta propuesta tiene como finalidad que las usuarias aprendan a flexionar los brazos permitiendo que el voleo llegue a la dirección requerida.

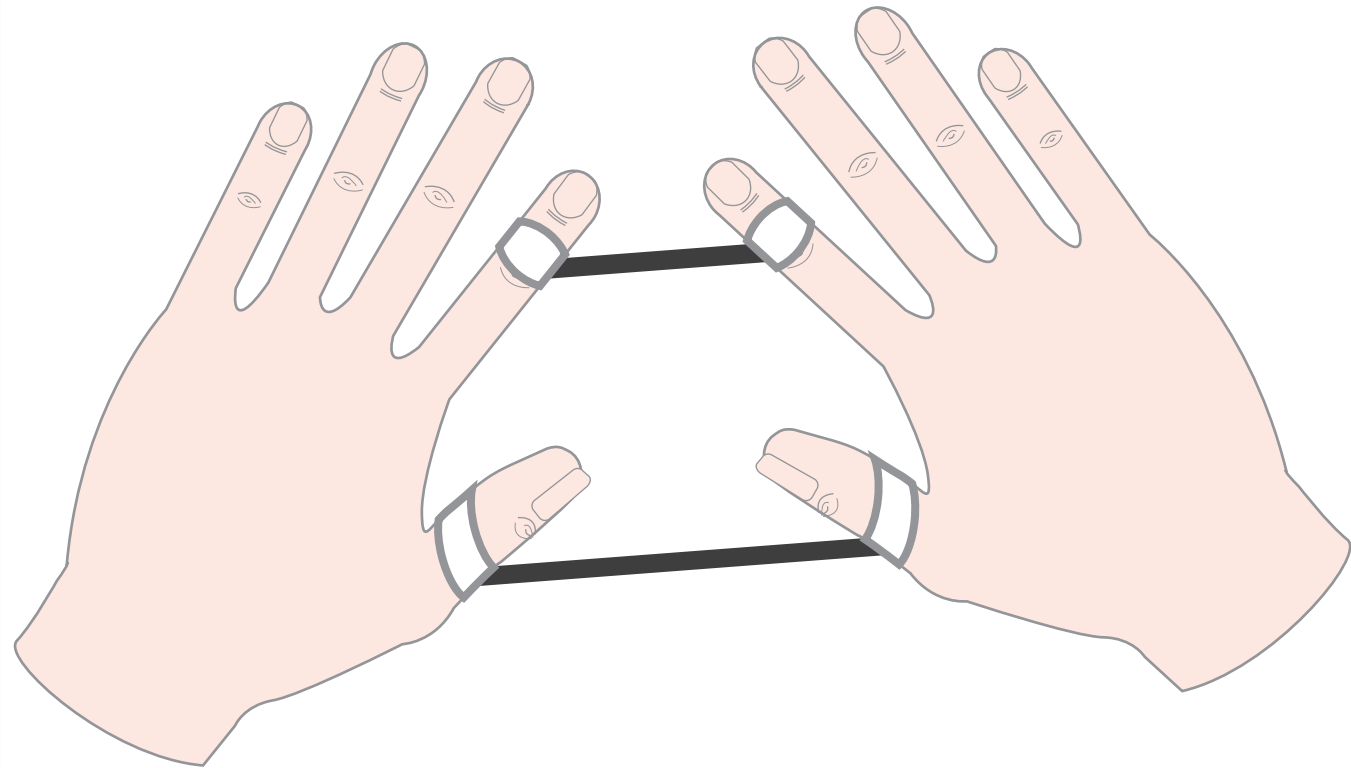
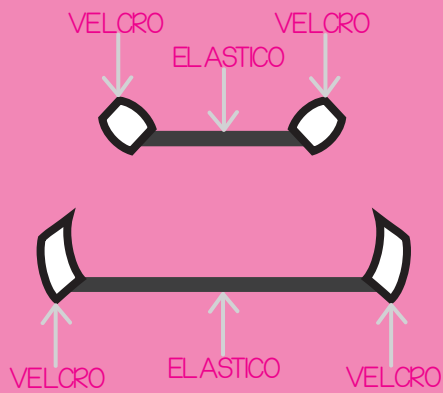


## Propuesta #2

Fase I

Figura 51. Propuesta 2, fase1. Fuente: propia

La propuesta consta de dos puntos de apoyo (índices y pulgares) unificados por un elástico. La propuesta tiene como finalidad mantener las manos en la posición inicial del voleo y que el elástico permita el movimiento del voleo.



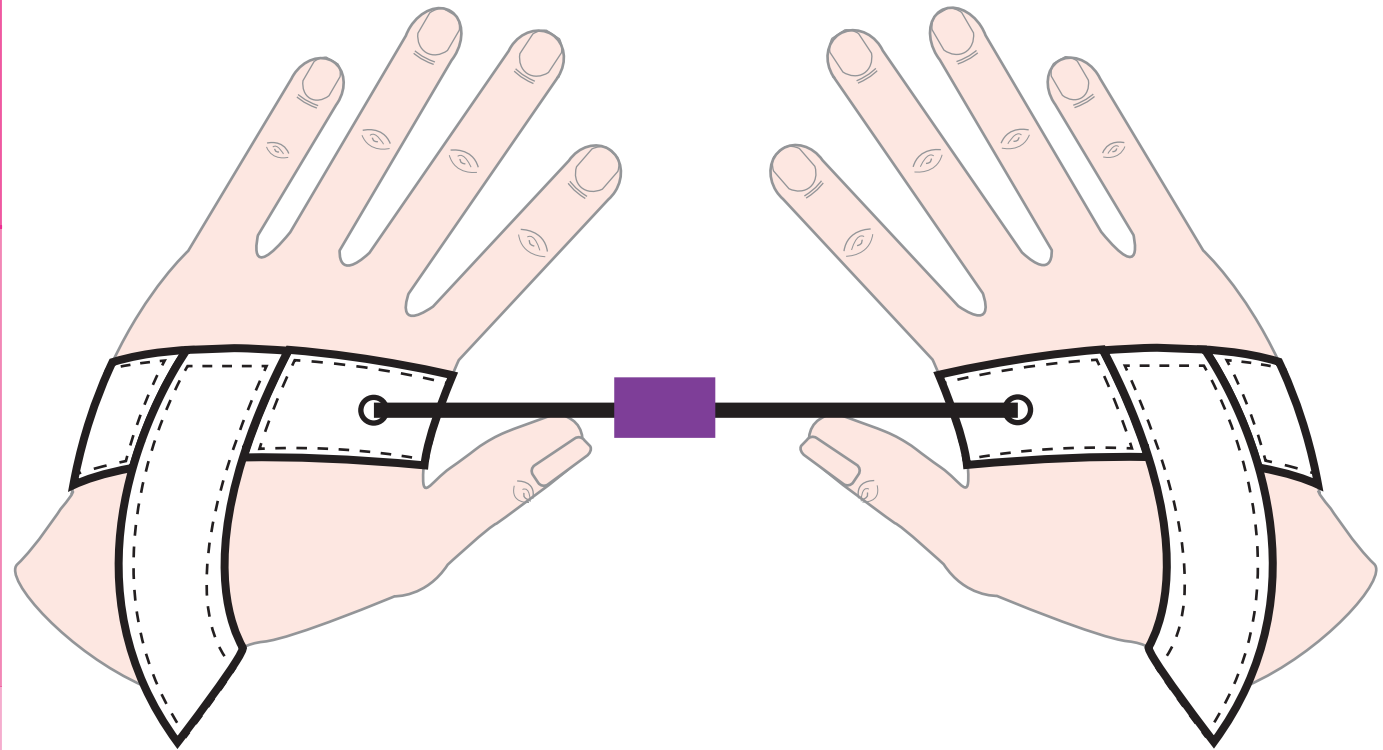
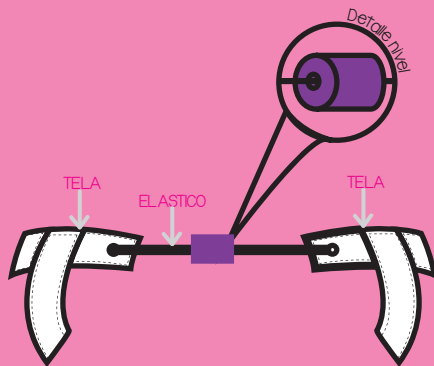
## Propuesta #3

Fase I

Figura 52. Propuesta 3, fase1. Fuente: propia



Esta propuesta busca cambiar el punto de apoyo, utilizando la parte media de la parte posterior de ambas manos unidas por un elástico. Esta propuesta busca simplificar los puntos de agarre permitiendo más y un mejor movimiento a la usuaria, además la propuesta cuenta con un sistema de nivel por medio del cual la persona misma puede notar si sus manos están a la misma altura.

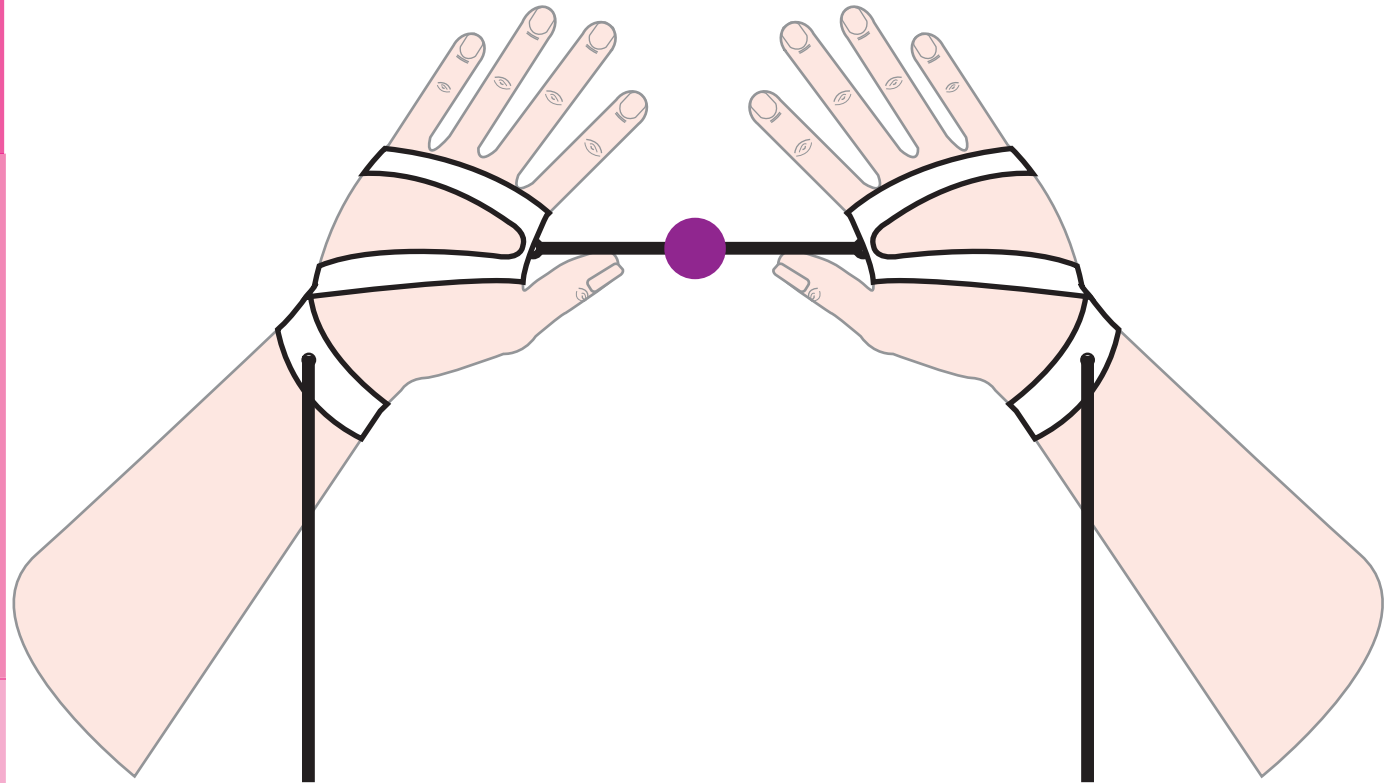
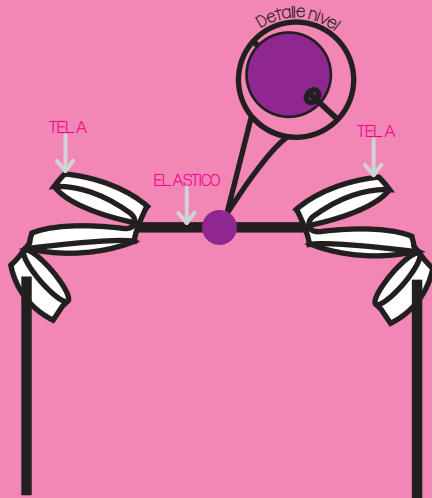


## Propuesta #4

Fase I

Figura 53. Propuesta 4, fase1. Fuente: propia

Esta propuesta unifica la propuesta 1 y 2 ya que utiliza tres puntos del cuerpo como soporte, (manos y muñecas y antebrazo) esto se debe a que se requiere que las usuarias al mismo tiempo que muevan las manos estiren los brazos.



## Propuesta #5

Fase I

Figura 54. Propuesta 5, fase1. Fuente: propia

## 2.2.2 Matriz de evaluación

Ya que estas propuestas se realizaron como maquetas se evaluaron de la siguiente manera: la primera evaluación es la tabla PIN seguida por la evaluación acorde a los requerimientos del proyecto.

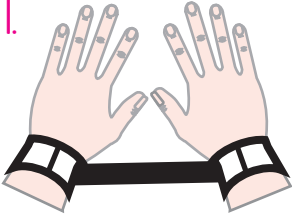
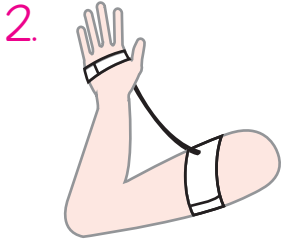
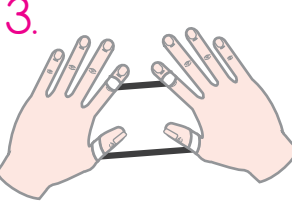
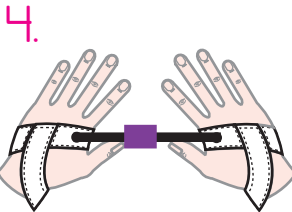
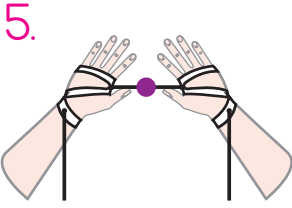
Propuesta	Positivo	Negativo	Interesante	Resultados
1. 	Controla el movimiento de los brazos.	No deja completar el movimiento completo de las muñecas.	A través de un elástico se controla en movimiento de los brazos	La maqueta al ser utilizada no mantenía la posición de las manos, únicamente la posición de las muñecas.
2. 	Obliga a las usuarias a flexionar los brazos al momento de volear.	El punto de soporte de las manos no permite realizar el movimiento correcto.	Los soportes le brindan a la usuaria seguridad al volear.	La maqueta al ser utilizada obligaba a las jugadoras a flexionar los brazos, sin embargo no logra corregir la postura de las manos.
3. 	Mantiene la postura de las manos durante el voleo.	El punto de soporte en los dedos no permite que los mismos realicen el movimiento completo del voleo.	Lo interesante es que únicamente con dos soportes en los dedos se logra la postura inicial.	La maqueta al ser utilizada no dejaba realizar el movimiento completo, ya que al tener que realizar la fuerza en los dedos índice y pulgar separaba los dedos del resto generando un doble toque.
4. 	La propuesta logra mantener el control sobre los brazos y manos de la jugadora durante el voleo.	La pelota que tiene como función ser el nivel del mecanismo no logra regresar a tiempo al estar voleando constantemente.	La unión de las dos manos y un nivel hacen que la misma persona sepa cuando una mano toca antes la pelota.	La maqueta corregía la posición de las manos, logrando un mejor toque. La pelota que sirve como nivel no logra cumplir su función ya que el movimiento de voleo es muy repetitivo
5. 	La propuesta mantiene el control de los brazos y manos.	El soporte de los brazos no mantiene su posición al estirar los brazos.	Lo interesante es que la persona puede mover de manera controlada los brazos, manteniendo la postura correcta.	La maqueta al ser utilizada obligaba a las jugadoras a flexionar los brazos y mantener la postura de las manos sin embargo el soporte de los brazos no lograba mantener su lugar al estirar los brazos.

Figura 55. Tabla PIN fase 1. Fuente: propia

A continuación se muestra la tabla en la cual se evalúan las propuestas acorde a los requerimientos de uso.

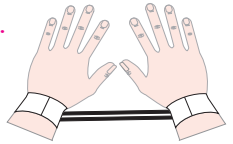
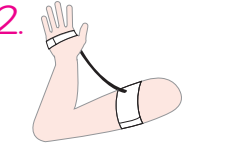
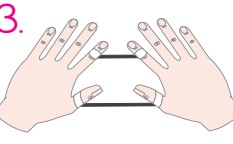
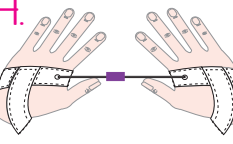
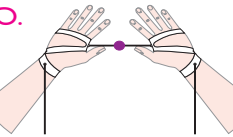
Propuesta/ Requerimiento de uso	Debe mantener las manos a la misma altura durante todo el movimiento del voleo	Debe ser intuitivo, poder colocarse en menos de 5 min.	Debe ejercitar los músculos necesario en el voleo (tensores y flexores de los dedos, muñecas, bíceps, tríceps y trapecio).	Debe mejorar la postura del voleo, enseñando la forma triangular que deben tener los dedos a través del soporte	Debe ejercitar todos los dedos al momento de impactar la pelota enseñando la forma triangular a través del soporte.	Debe ser lavable el sudor de las jugadoras, se debe poder remover por completo con agua y jabón.	Los implementos deben crear aprendizaje experimental, mejorando la experiencia del voleo.	Total
1. 	4	5	3	3	3	5	3	30
2. 	4	5	5	4	4	5	4	31
3. 	3	5	2	2	2	5	1	20
4. 	5	4	4	4	5	5	5	32
5. 	3	5	5	3	5	5	4	30

Figura 56. Tabla de evaluación, requerimientos de uso. Fuente: propia

A continuación se muestra la tabla en la cual se evalúan las propuestas acorde a los requerimientos ergonómicos.

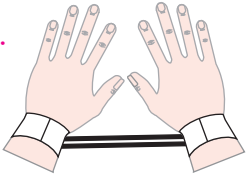
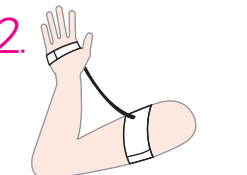
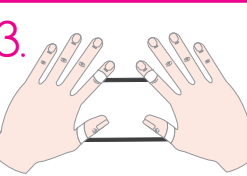
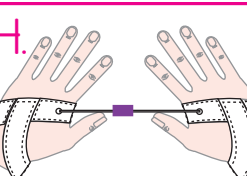
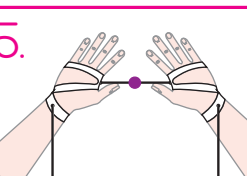
Propuesta/ Requerimiento ergonómico	Debe adaptarse a la moda de las medidas antropométricas obtenidas. (Palma: 18, Muñeca: 16, Brazo: 27, Mano-pulgar: 9, Pulgar: 2,3, Meñique: 2, Anular: 2,2, Medio 2,2 e Índice: 2,4, medidas en centímetros).	No debe interrumpir el movimiento del voleo, el sistema no debe restringir el movimiento de manos y muñecas sino debe acoplarse a los mismos	Debe utilizar materiales que se acomoden y no lastime a la usuaria donde tenga contacto con el sistema como: poliestireno expandido, neopreno o tela Oxford.	El sistema debe mantener los brazos antes de tocar la pelota a 45° (ver figura 30) las manos deben formar un triángulo (ver figura 31) y las piernas separadas y alineadas con los hombros (ver figura 32)	El sistema debe lograr una postura final como la figura II (brazos y piernas estiradas y manos con los dedos viendo hacia fuera).	Total
1. 	5	3	5	4	2	18
2. 	5	4	5	4	2	20
3. 	5	1	5	4	1	16
4. 	5	4	5	5	3	22
5. 	53		5	42		19

Figura 57. Tabla de evaluación, requerimientos ergonómicos. Fuente: propia

A continuación se muestra la tabla en la cual se evalúan las propuestas acorde a los requerimientos tecnológicos y la sumatoria total de cada propuesta.

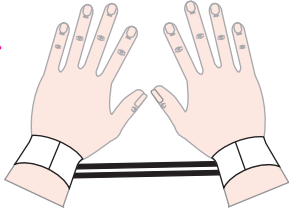
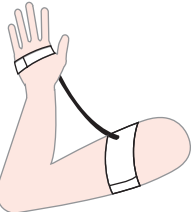
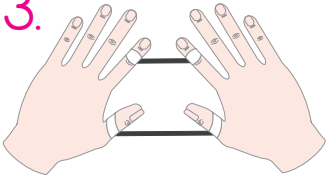
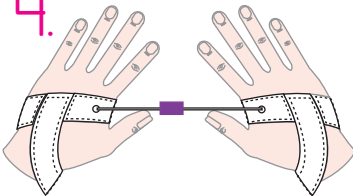
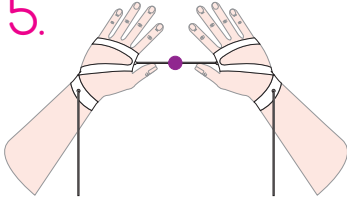
Propuesta/ Requerimiento Tecnológico	No debe ocupar más de 1 mt. de espacio para guardarse.	Lo debe poder transportar una sola persona, con ambas manos.	El mecanismo se debe armar y desarmar en menos de cinco minutos	Total	Total
1. 	5	5	5	15	63
2. 	5	5	5	15	66
3. 	5	5	5	15	51
4. 	5	5	5	15	69
5. 	55		5	15	64

Figura 58. Tabla de evaluación, requerimientos tecnológicos. Fuente: propia

Luego de analizar las maquetas de las propuestas se obtuvieron los siguientes resultados:

En conclusión la propuesta mas adecuada fue la número 4, sin embargo se modificaron y eliminaron algunas partes debido a que no funcionaban de la manera esperada, la pieza central que indicaba si la persona tenia colocada las manos a la misma altura fue eliminada debido a que por el constante movimiento del pase no lograba mantener su posición inicial. La forma en la que la propuesta se sostiene en las manos fue modificado y unido a una sola pieza para mayor soporte y comodidad.

Se realizó una maqueta únicamente con tela (primera maqueta de prueba) y la otra con foamy en medio (segunda maqueta de prueba) para probar si es necesario tener una estructura interna. Al probar estas maquetas la que no tenía estructura interna funcionó mejor debido a que dejaba a la usuaria realizar el movimiento de manera mas libre.

Para finalizar se decidió colocarle la letra de la mano correspondiente a cada pieza, para facilitar a la usuaria la colocación.



Primera maqueta

El nivel no funcionó debido a que los brazos están en constante movimiento.

Primera maqueta de prueba

Esta maqueta solo tiene tela y el elástico de por medio.

Segunda maqueta de prueba

Esta maqueta en su interior tiene foamy, para probar el nivel de estructura que se requiere.

Tercera maqueta

Esta maqueta fue utilizada para poner a prueba la construcción y medida del elástico.

Cuarta maqueta

Esta maqueta sirvió para analizar el patrón de las telas y la forma de hacerlo mas intuitivo de usar a través de la serigrafía.

Figura 59. evolución de las maquetas. Fuente: propia

Al finalizar se realizó una maqueta formal y funcional (la maqueta roja de la imagen anterior) de la propuesta para ponerla a prueba con las usuarias. Los resultados fueron los siguientes, las usuarias lograron realizar el movimiento de los brazos y manos completos, generando un pase mas preciso y sin doble toque.

A pesar de haber logrado un pase mas preciso se necesitan que las usuarias no solo aprendan el movimiento de las manos y brazos, sino que también se requiere que las usuarias aprendan el contacto con la pelota y el movimiento de las piernas para complementar. Por lo que se decidió agregar un implemento en las piernas.

Este implemento ya existe en el mercado, es utilizado para que la persona aprenda a bloquear (ver imagen de al lado), sin embargo la posición del bloqueo no es la misma que la del voleo. Como se puede observar en las siluetas es diferente, por esta razón se realizó uno que tuviera las medidas necesarias para ayudar al pase de voleo.



Figura 60. Accesorio para saltar. Fuente: <http://www.blessthisstuff.com/stuff/sports/health-fitness/sklz-hopz-vertical-jump-trainer/>

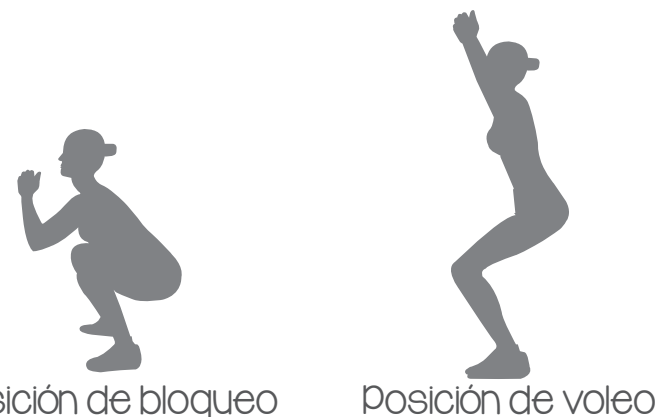


Figura 61. Posiciones iniciales bloqueo y voleo. Fuente: propia

Se realizó una maqueta para probarla con las usuarias en conjunto a la pieza de las manos, logrando que las usuarias realicen la flexión de piernas y movimiento de brazos.



Figura 62. Accesorio para saltar. Fuente: propia  
Al finalizar esta fase se prevaleció las propuestas de la siguiente manera:



### 2.2.3 Prevalidación

La prevalidación se dividió en dos fases, durante la primera fase se puso a prueba las maquetas funcionales, através de ellas se fue experimentando y mejorando la propuesta final. Se recomienda ver el video "Análisis de maquetas 1" en cual se muestra la prevalidación con la maqueta inicial y el video "Análisis de maquetas 2" en el cual se muestra por completo el funcionamiento de los implementos deportivos de esta fase.

#### Fase#1 Pruebas con mujeres que entrenan

La usuaria #1 presentaba problemas en la posición de las manos al momento del último contacto con la pelota al volear. Al utilizar la pieza de las manos se le corrige la postura, como se muestra en la foto las tres posiciones primordiales de voleo (postura inicial, media y final), sin embargo esta no tienen ningún efecto en las piernas como se verá mas adelante. (La maqueta utilizada es la numero 2 de la figura 59.)

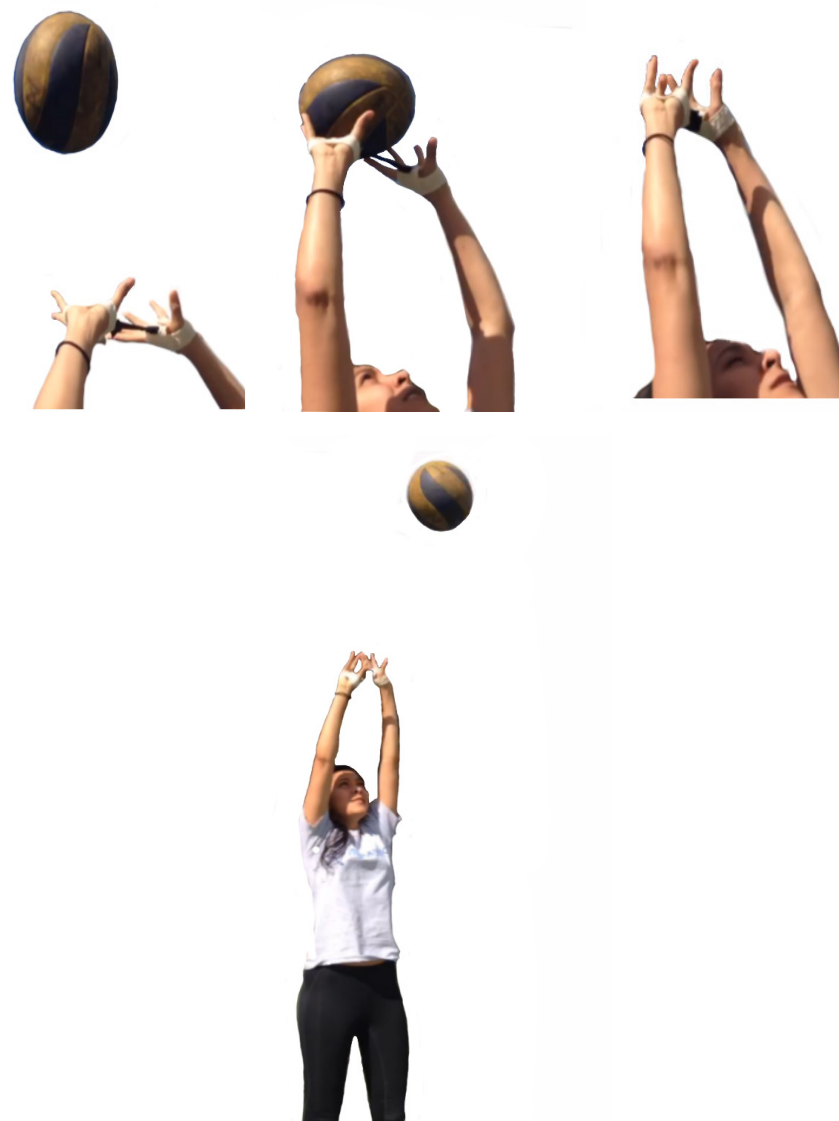


Figura 63. Imagenes prevalidación usuaria 1. Fuente: propia

La usuaria # 2 presenta problemas corporales al contactar la pelota. En las imágenes se observa como se corrige la posición de brazos y manos, sin embargo no se corrige la posición de las piernas, ya que deben estar alineadas con los hombros. (La maqueta utilizada es la numero 2 de la figura 59.)



Figura 64. Imágenes prevalidación usuaria 2. Fuente: propia

La usuaria # 3 presenta problemas de posición de los brazos al momento de volar. En esta imagen se puede observa cómo la usuaria logra contactar de manera correcta la pelota, sin embargo se debe mejorar la postura de las piernas. (La maqueta utilizada es la numero 2 de la figura 59.)



Figura 65. Imágenes prevalidación usuaria 3. Fuente: propia

La usuaria #4 presentaba problemas al momento de posicionar los dedos para lanzar la pelota. Se puede observar que la usuaria no puede realizar movimientos descontrolados con las manos debido al elástico. (La maqueta utilizada es la numero 2 de la figura 59.)



La segunda fase consiste en aprender el movimiento del voleo a través de implementos, se validó con dos usuarias y después se comprobó que diferentes usuarias lo pudieran utilizar. Durante esta fase se utilizó el implemento de las manos rojo de la figura 59 y la figura 62.

Durante esta fase se realizaron varias sesiones:

La primer sesión es el uso de los implementos por tres minutos, luego voleo sin nada para evaluar que tanto aprendió la jugadora con los implementos. en la segunda sesión se aumentó el tiempo de uso a 5 minutos.

Figura 66. Imágenes prevalidación usuaria 4. Fuente: propia

## Usuaria #3

Uso de los implementos durante tres minutos.



el movimiento completo del cuerpo se le queda durante los siguientes 30 segundos.

Voleo despues de tres minutos



Uso de los implementos durante cinco minutos.



El movimiento completo del cuerpo se le queda durante los siguientes 2 minutos.

Voleo despues de cinco minutos



Figura 67. Imágenes prevalidación con implementos de corrección de postura usuaria 3. Fuente: propia

## Usuaria #4

Uso de los implementos durante tres minutos.



Voleo despues de tres minutos



El movimiento completo del cuerpo se le queda durante los siguientes 50 segundos.

Uso de los implementos durante cinco minutos.



Voleo despues de cinco minutos



El movimiento completo del cuerpo se le queda durante los siguientes 50 segundos.

Figura 68. Imágenes prevalidación con implementos de corrección de postura usuaria 4. Fuente: propia

## 2.3 Fase 2

En esta fase se busca implementar la pelota de manera que a través de ella se pueda aprender la colocación de los dedos al volear.

Por lo que se utilizará de constante en todos los bocetos una funda para la misma. Todas las propuestas buscan mantener en control la pelota sujetadas por algo que se encuentre en el ambiente de un gimnasio. Al finalizar se calificó cada una de las propuestas acorde a los requerimientos establecidos (de 1-5, siendo 5 lo mas alto).

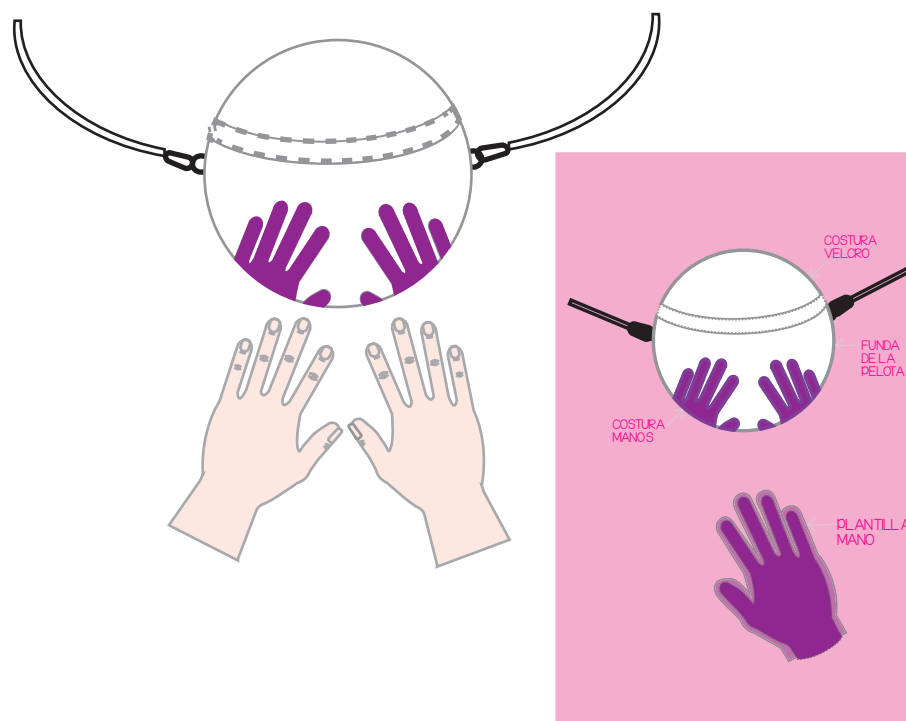


Figura 69. Detalle funda de las manos. Fuente: Propia

## 2.3.1 Bocetos

A continuación se muestra detalladamente cada una de las propuestas de la segunda fase. A través de esta fase se busca corregir lo siguiente:

La postura de los dedos, evitando que la persona al volear utilice la palma de las manos.

Mantener la pelota en un mismo lugar, evitando que gire.

Mostrar la forma correcta de la posición de los dedos, a través del dibujo de las manos con serigrafía.

Esta propuesta busca implementar objetos que ya se encuentran en el ambiente del gimnasio. Funciona de la siguiente manera: la pelota se encuentra atada por un elástico que cuenta con un soporte para que la pelota siempre tenga la misma posición.

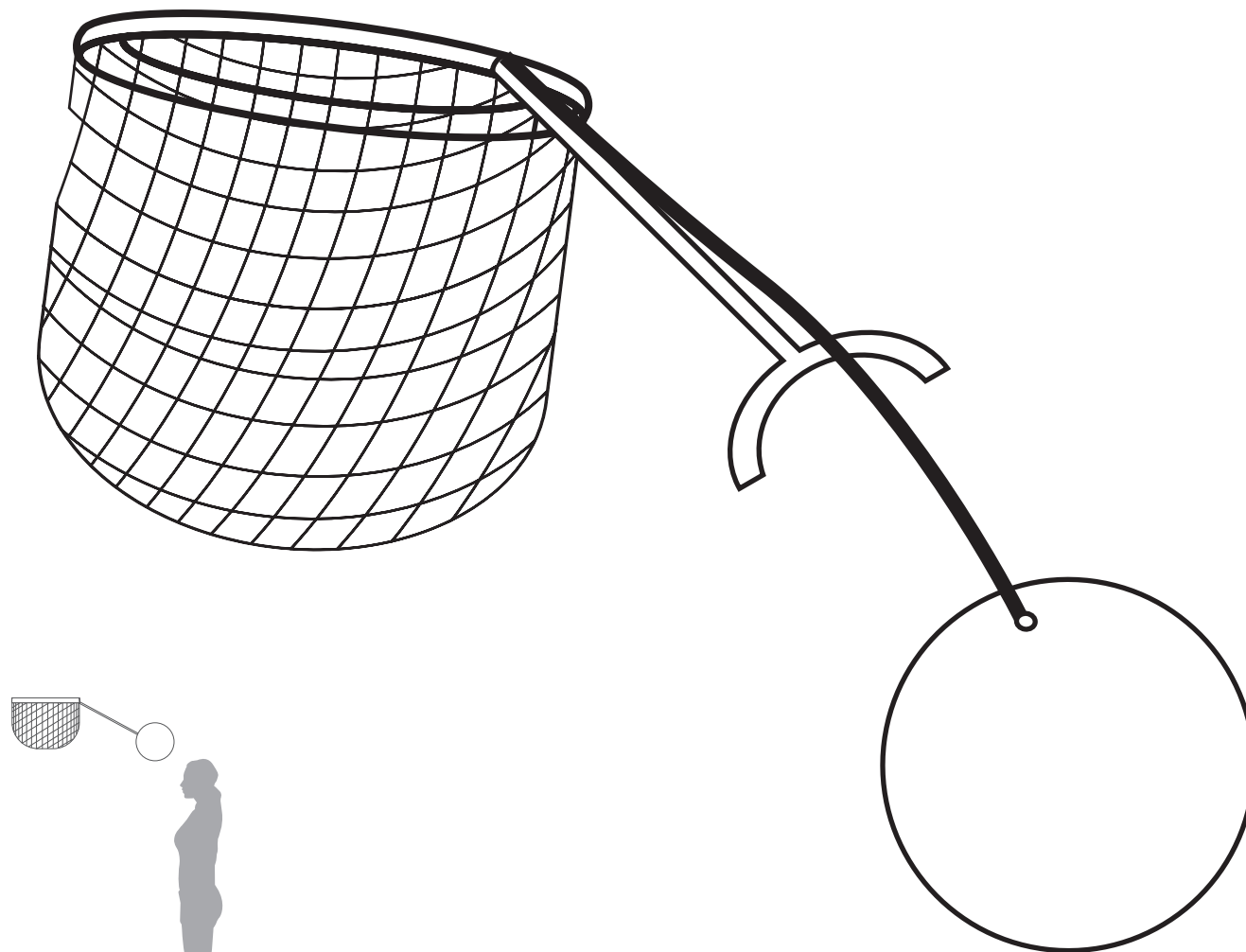
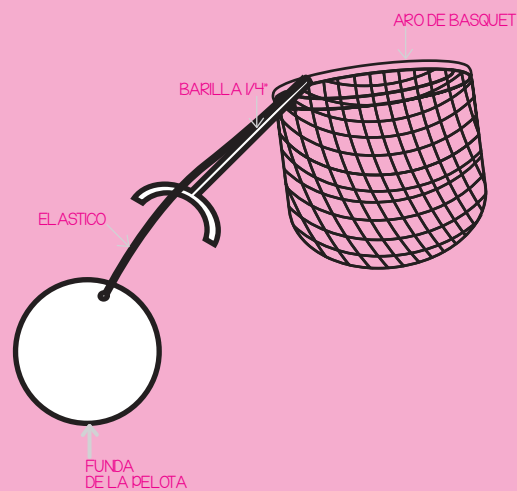
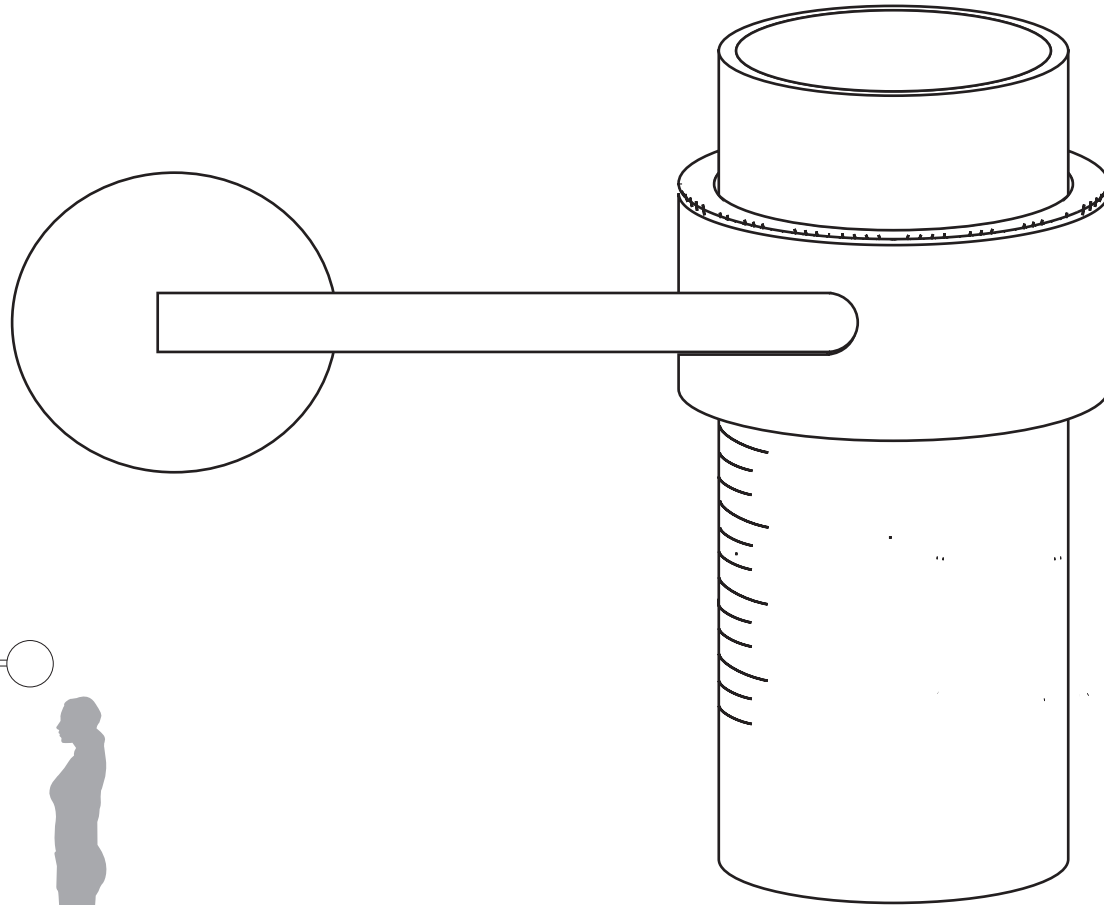
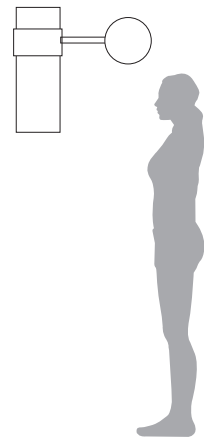
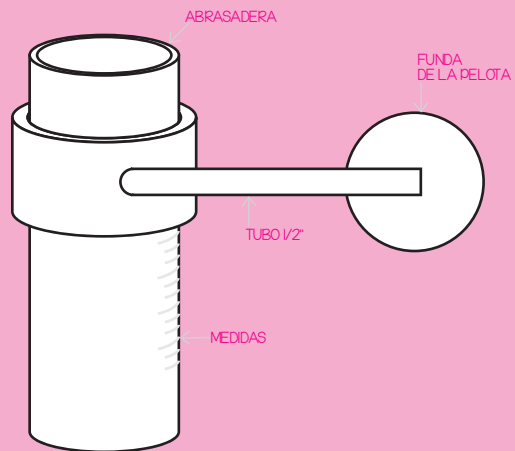


Figura 70. Propuesta 1, fase 2. Fuente: Propia

## Propuesta #1

### Fase 2

Esta propuesta busca ajustarse a diferentes alturas de las jugadoras, colocándose a uno de los parales de la net de voleibol.



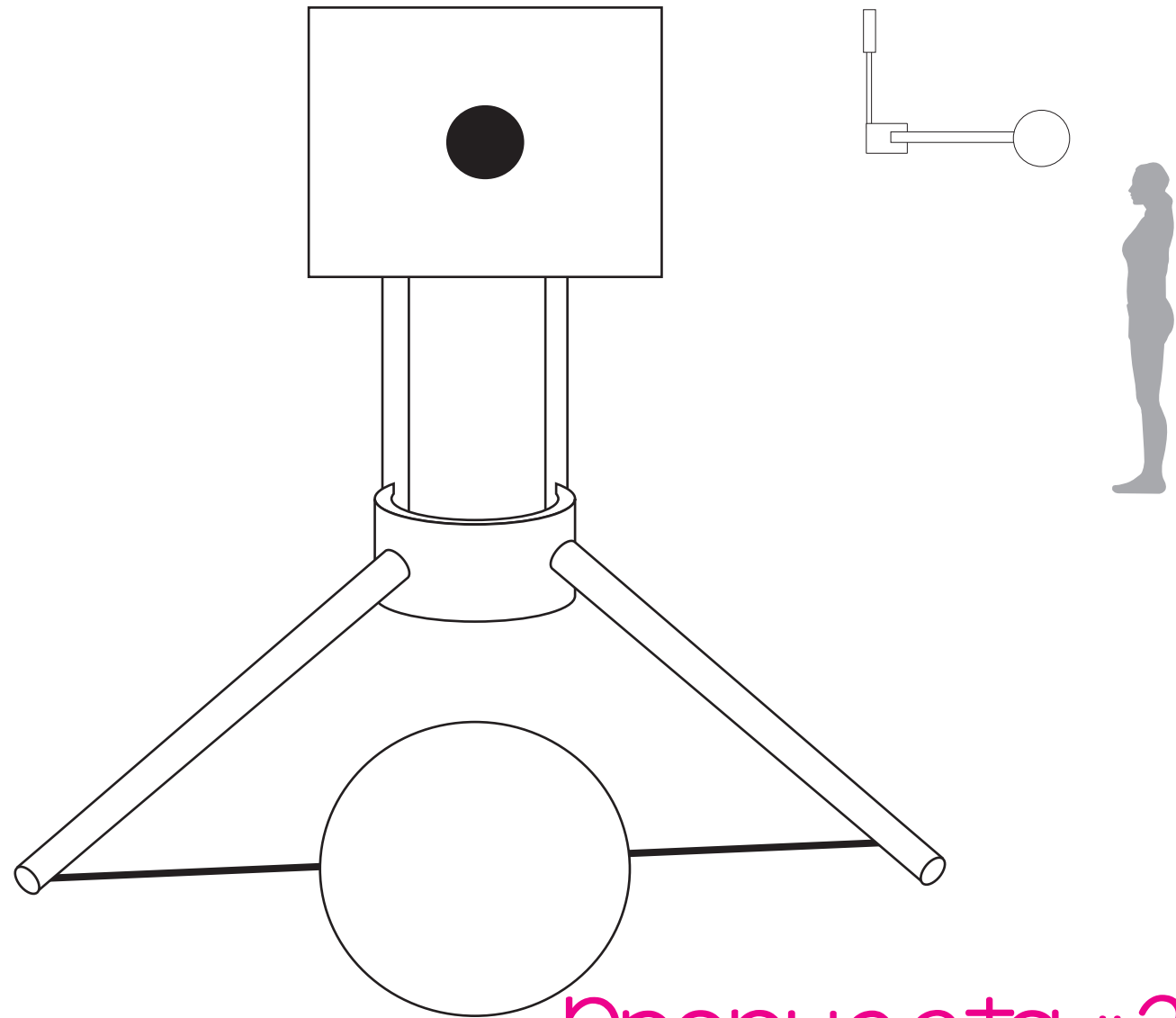
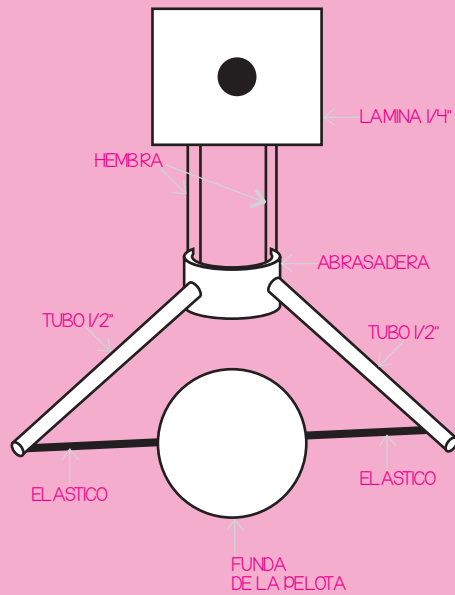
## Propuesta #2

Fase 2

Figura 71. Propuesta 2, fase 2. Fuente: Propia



Esta propuesta busca mantener la pelota en un ambiente controlado y con un objetivo.



# Propuesta #3

## Fase 2

Figura 72. Propuesta 3, fase 2. Fuente: Propia

Esta propuesta posee más soporte en los laterales que sostienen la pelota y tiene una net en la que debe impactar la pelota al momento de volar.

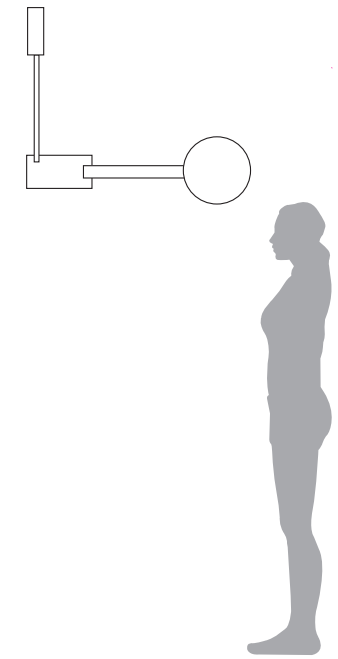
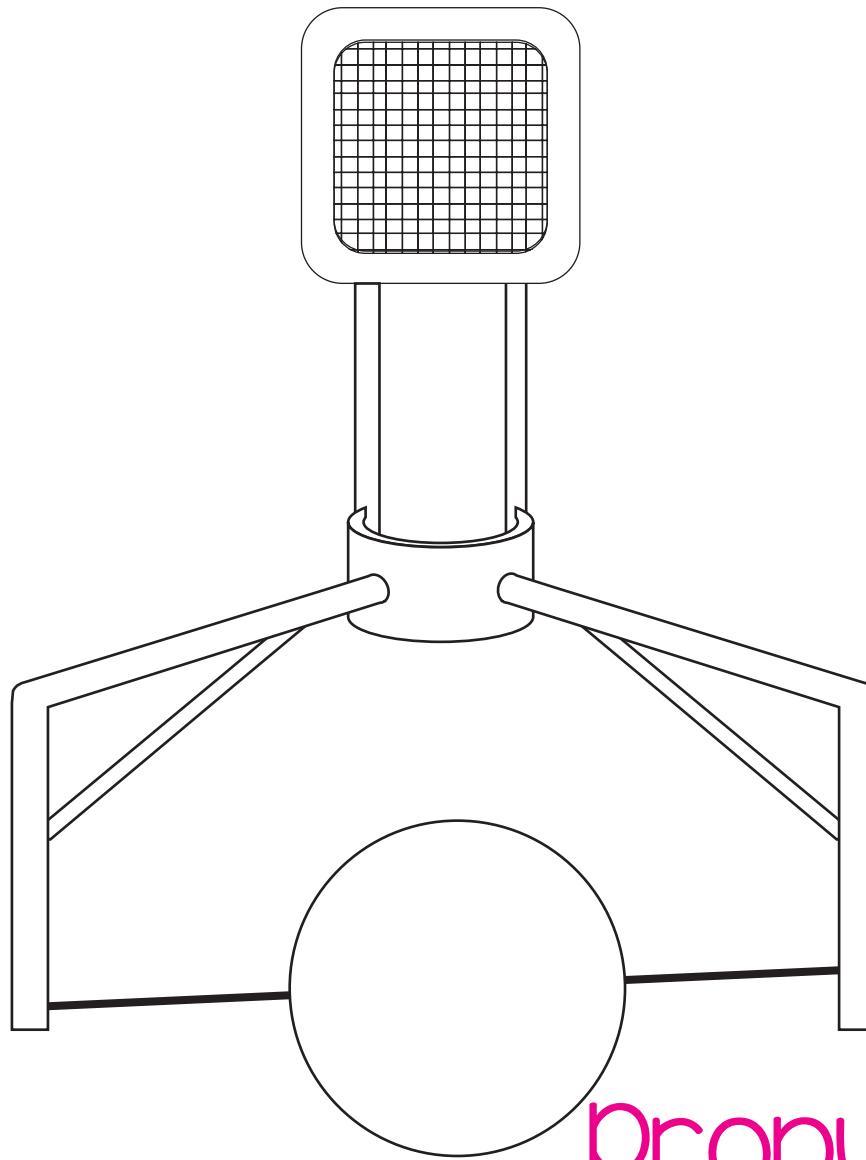
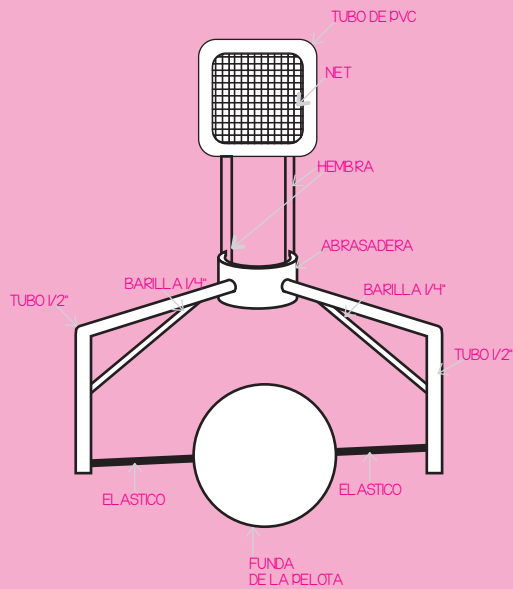
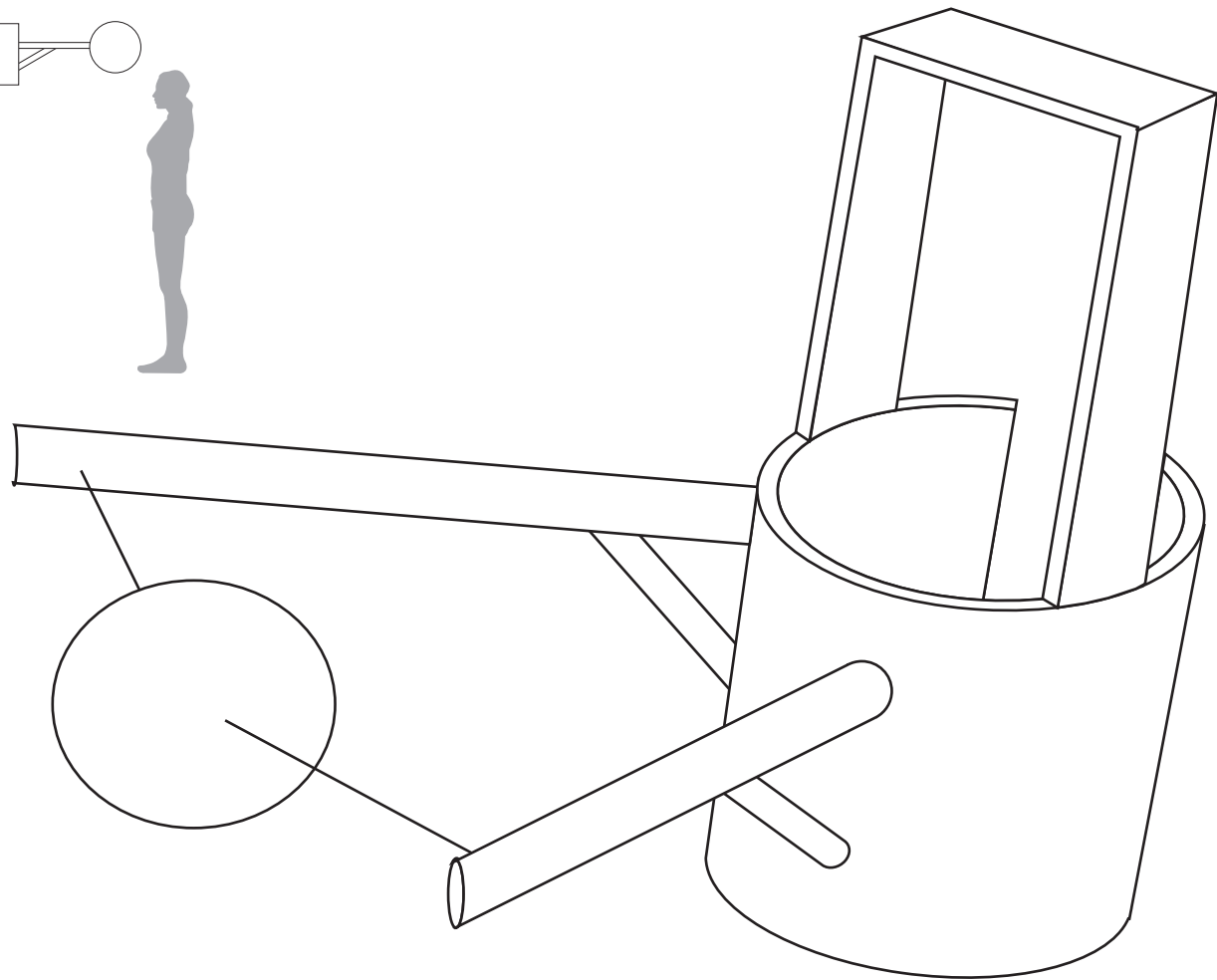
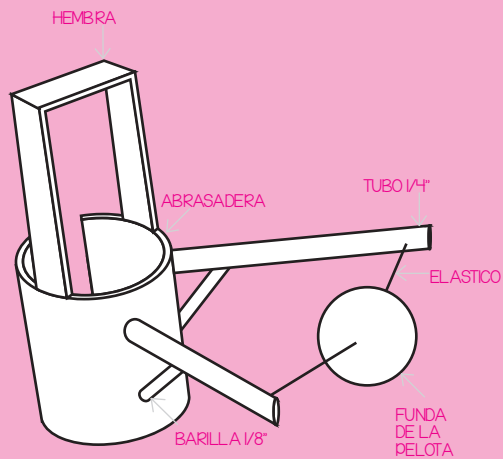
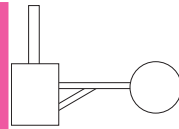


Figura 73. Propuesta 4, fase 2. Fuente: Propia

# Propuesta #4

## Fase 2

Esta propuesta busca sostenerse en la parte superior de lo poste de la net de voleibol.



## Propuesta #5

Fase 2

Figura 74. Propuesta 5, fase 2. Fuente: Propia

## 2.2.2 Matriz de evaluación

A continuación se muestra la tabla en la cual se evalúan las propuestas acorde a los requerimientos tecnológicos y la sumatoria total de cada propuesta.


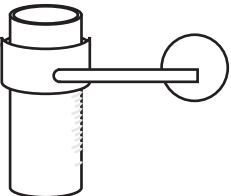
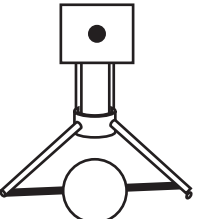
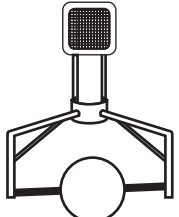
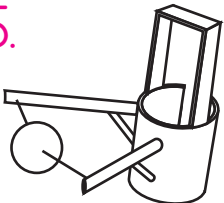
Propuesta/ Requerimiento Tecnológico	No debe ocupar más de 1 mt. de espacio para guardarse.	Lo debe poder transportar una sola persona, con ambas manos.	El mecanismo se debe armar y desarmar en menos de cinco minutos	Total	Total
1. 	4	3	5	12	23
2. 	4	4	4	12	24
3. 	4	5	5	14	27
4. 	3	4	4	11	34
5. 	3	5	5	13	25

Figura 75. Tabla de evaluación, requerimientos tecnológicos . Fuente: Propia

Al finalizar la evaluación de las propuestas se evolucionó la propuesta 3, de la siguiente manera.

Para que la propuesta soporte el constante movimiento se colocó otra abrazadera con soportes laterales, dichas abrazaderas contienen caucho en su interior para impedir que se deslicen. También contiene caucho en la parte trasera del tablero para absorber el impacto que tendrá la pelota al rebotar constantemente.

Luego se realizó una maqueta funcional. Sin embargo los elásticos al buscar mantener la pelota en un ambiente controlado no lo logró debido a que da muchos giros, haciendo que la pelota regrese con más velocidad dificultando que la persona mantenga el control del voleo.



Figura 76. Imagen maqueta de la funda. Fuente: propia

En conclusión se decidió únicamente realizar una funda para la pelota, de manera que se utilice contra una pared lisa.

## 2.4 Análisis de la propuesta final

En conclusión se llevará a cabo la propuesta 4 de la fase 1 y en la fase 2 se realizará únicamente la funda para la pelota, a continuación se encuentra el análisis final de las propuestas de manera que explique la propuesta final. También se encuentra un análisis de los elementos deportivos que se encuentran en el mercado.



Resaltan la marca  
 Utilizan su propia  
 gama de colores



Uso máximo de tres colores.  
 Uso de serigrafía para colocar la marca



Telas utilizadas  
 Nailon  
 Neopreno  
 Microfibra  
 Tela creada por la empresa

## Análisis elementos deportivos

Los productos deportivos tienen mucha competencia entre las diferentes marcas, por lo que lo principal para las empresas es destacar la marca y a través de la tecnología diseñan partes esenciales para diferenciarse de los otros.

Figura 77. Diagrama análisis elementos deportivos. Fuente: propia

## Análisis guantes

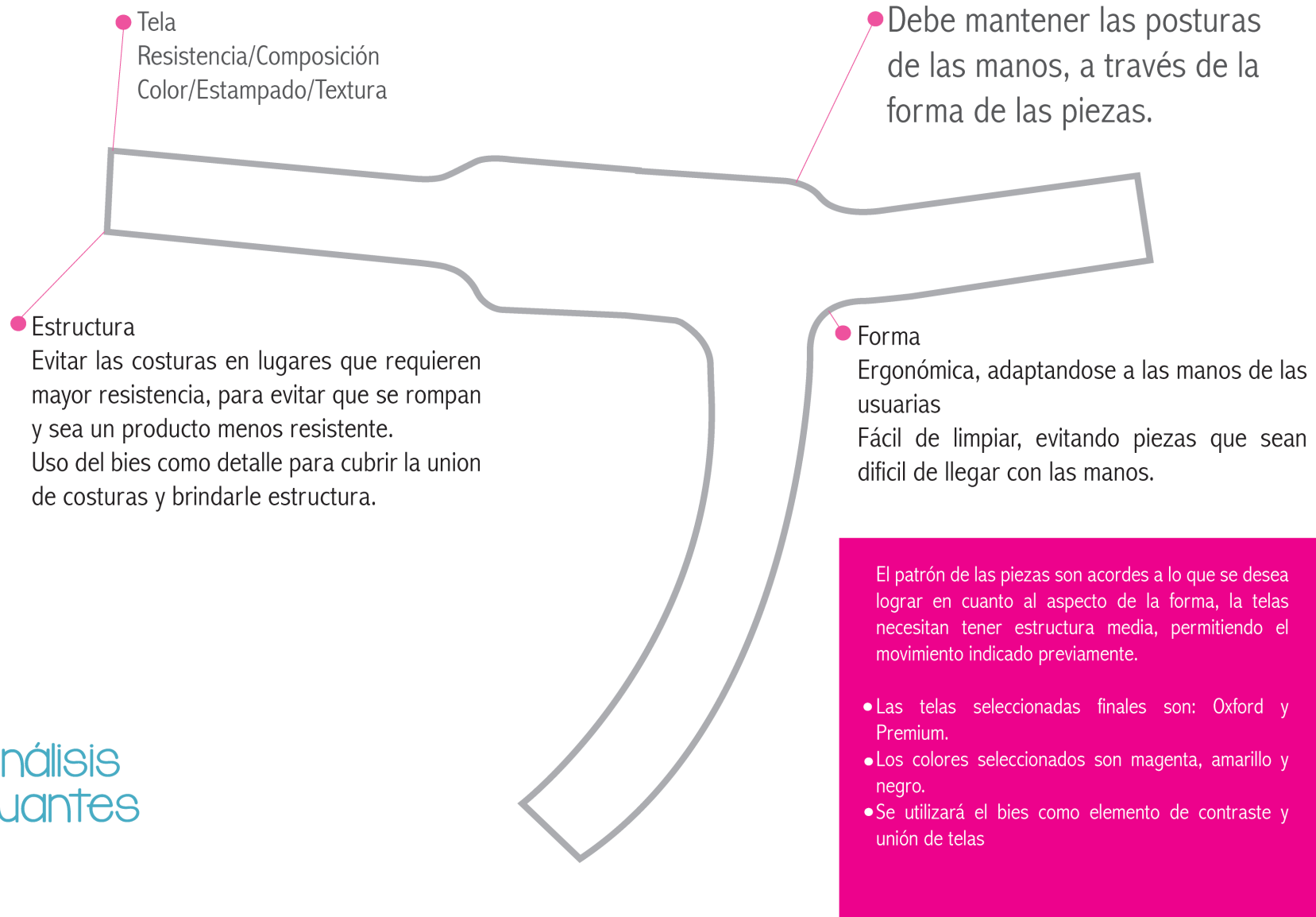
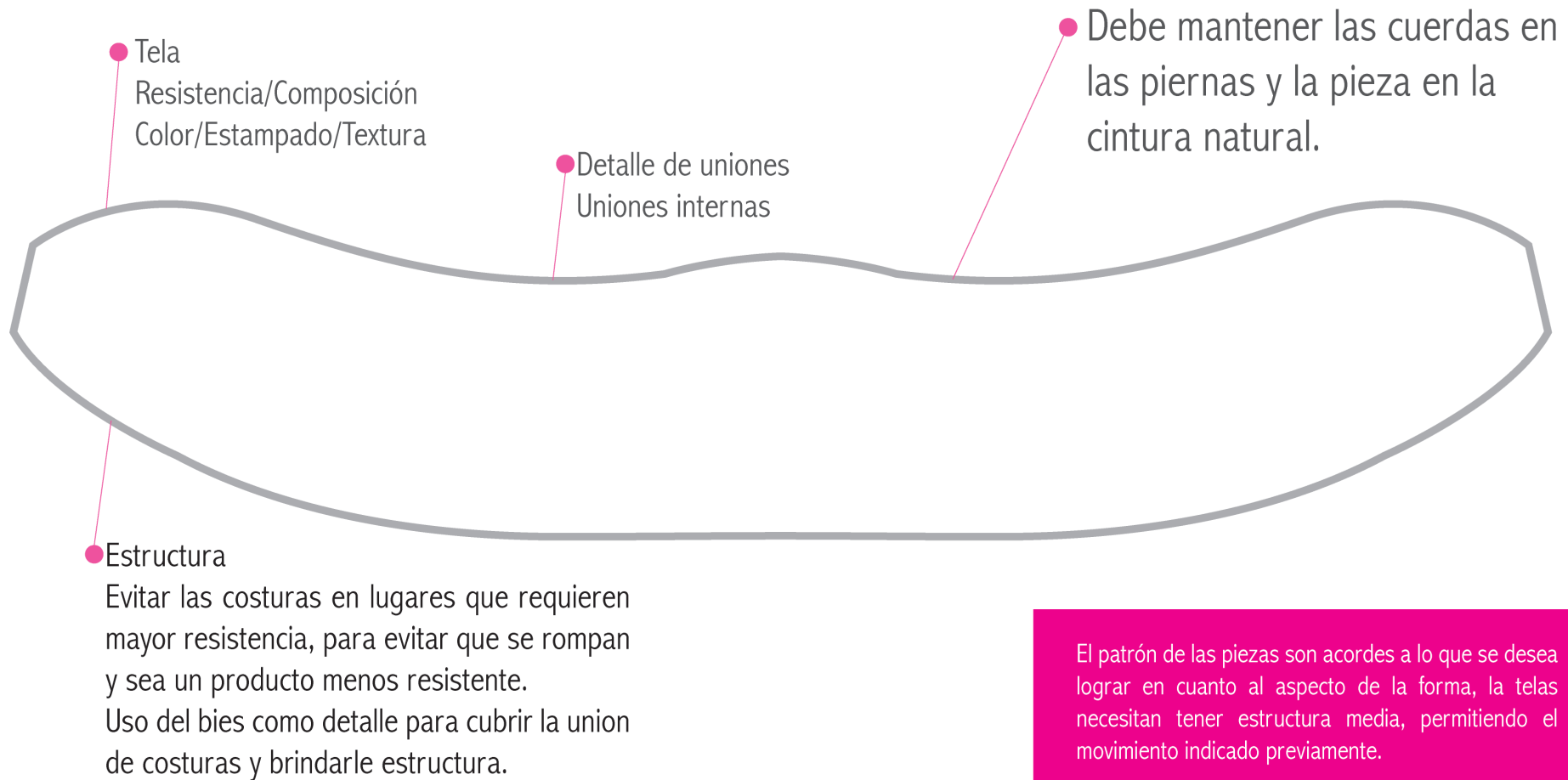


Figura 78. Diagrama análisis guantes. Fuente: propia



El patrón de las piezas son acordes a lo que se desea lograr en cuanto al aspecto de la forma, la telas necesitan tener estructura media, permitiendo el movimiento indicado previamente.

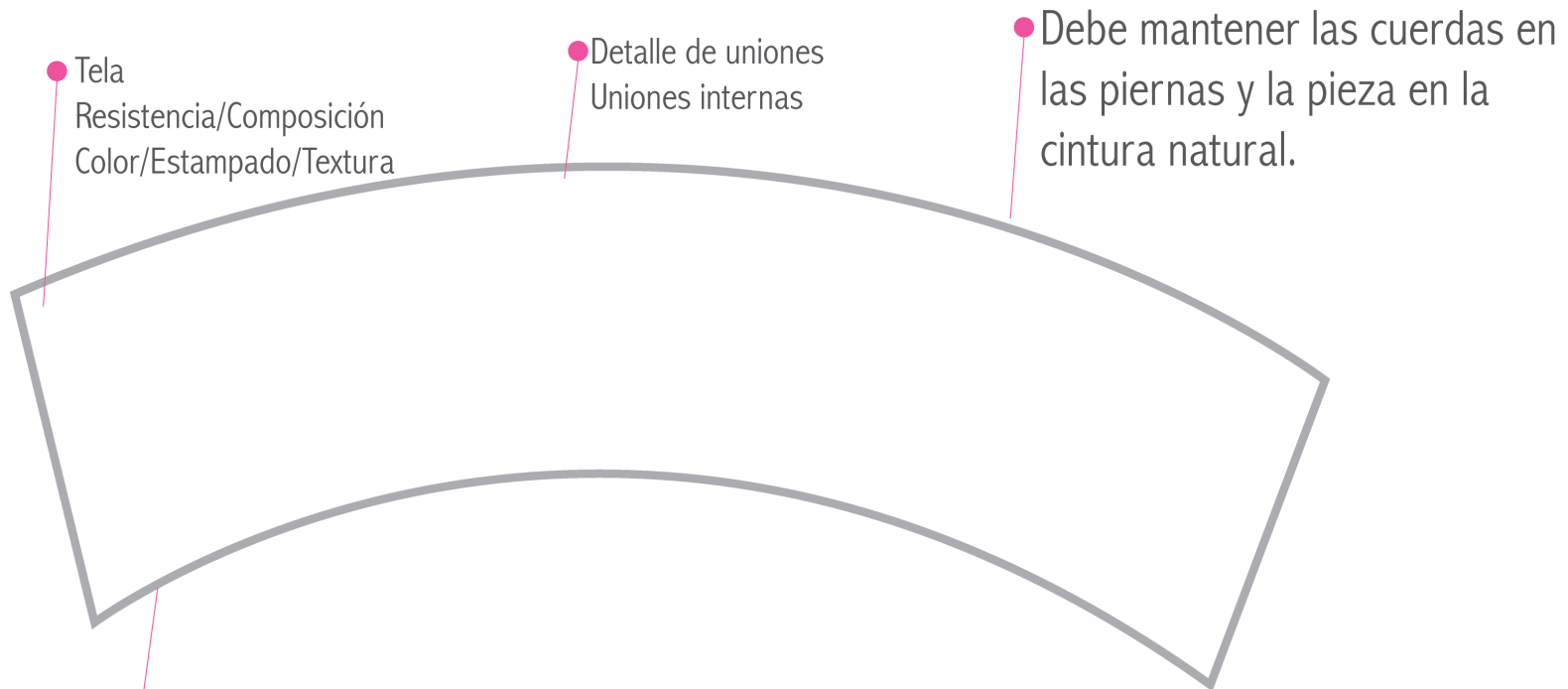
- Las telas seleccionadas finales son: Oxford y Premium.
- Los colores seleccionados son magenta, amarillo y negro.
- Se utilizará el bias como elemento de contraste y unión de telas

## Análisis pieza de la cintura

Figura 79. Diagrama análisis pieza de la cintura. Fuente: propia



## Análisis pieza de los tobillos



- Estructura  
Evitar las costuras en lugares que requieren mayor resistencia, para evitar que se rompan y sea un producto menos resistente.  
Uso del bias como detalle para cubrir la unión de costuras y brindarle estructura.

El patrón de las piezas son acordes a lo que se desea lograr en cuanto al aspecto de la forma, la telas necesitan tener estructura media, permitiendo el movimiento indicado previamente.

- Las telas seleccionadas finales son: Oxford y Premium.
- Los colores seleccionados son magenta, amarillo y negro.
- Se utilizará el bias como elemento de contraste y unión de telas

Figura 80. Diagrama análisis pieza de los tobillos. Fuente: propia

# III. MATERIALIZACIÓN

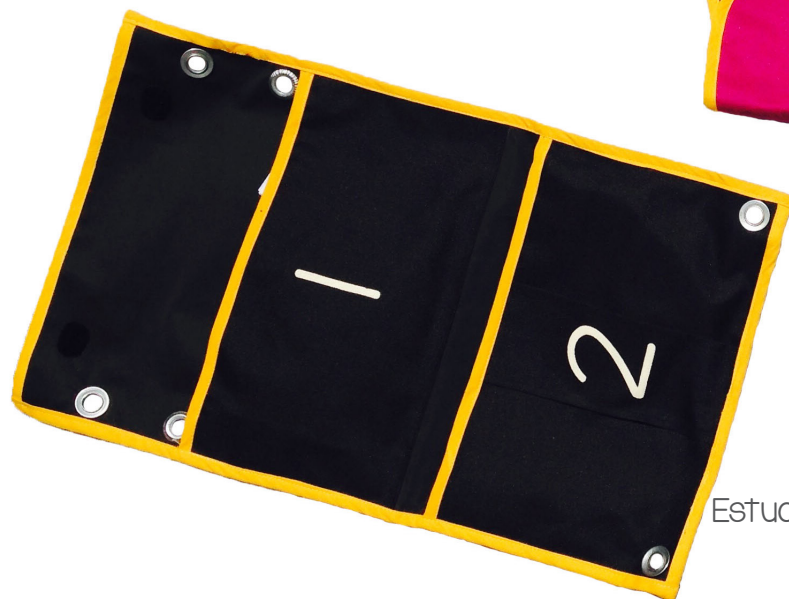
# Kit deportivo



Funda de la pelota



Implemento de las piernas



Estuche



Guantes

Se recomienda ver el video "Kit de entrenamiento".

## I. Modelo de solución

Consiste en implementos deportivos que tienen como finalidad enseñar el pase de voleo. Se encuentran conformados en tres utensilios divididos en dos fases que se explican a continuación.

- Funda de la pelota: tiene como finalidad enseñarle a la persona de manera visual la posición por medio de la cual se deben colocar las manos al momento de impactar la pelota por lo que consiste en una funda negra con la impresión de las manos de color amarill-o.
- Implemento de las manos: tiene como finalidad enseñar la postura de las manos y brazos a través de esta pieza la usuaria aprende por medio de la experiencia propia la correcta posición. Esta pieza consta de un par de guantes unidos por un elástico.
- Implemento de las piernas: es un rediseño y adecuación a las usuarias guatemaltecas tiene como finalidad obligar a las usuarias a agacharse y al momento de impactar la pelota estirar las piernas. Está compuesta por un cinturón y dos cuerdas las cuales tienen en sus extremos una tobillera para cada pie.

Estos implementos como se mencionó se utilizaran en dos fases:

En la primera fase se utilizará la funda de la pelota, con ella se debe practicar el voleo contra la pared de la siguiente manera:

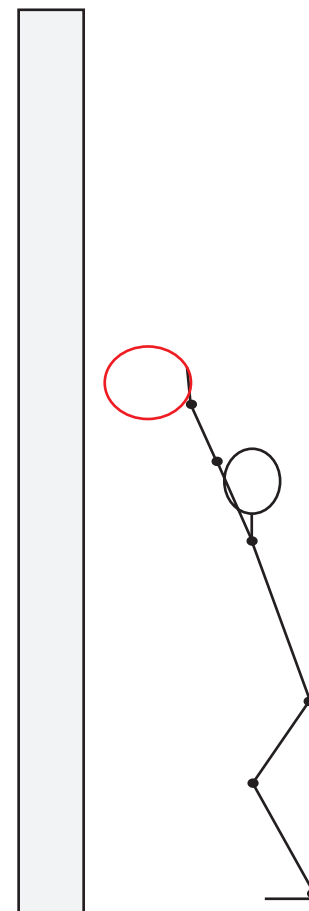


Figura 81. Imagen persona voleando contra la pared. Fuente: propia

- La persona debe colocarse a un paso de distancia de la pared, ya que cada persona tiene una altura diferente cada persona debe utilizar como medida su propio paso.
- Ubicar sus manos con las manos que se encuentran pintadas en la pared.
- Volear repetidamente tratando de pegarle con sus manos a la pintura de las manos que se encuentran en la pelota.

Durante esta fase la jugadora aprende a la relación entre la pelota y la jugadora.

En la segunda fase se utilizará el implemento de las manos y de las piernas simultáneamente. Se utiliza de la siguiente manera:

Se colocan de primero el implemento de las piernas, primero colocándose el cincho y luego los cinturones de los tobillos.

Luego se debe colocar los guantes en ambas manos. Por último la usuaria debe volear con otra persona.

Durante esta fase la jugadora aprende por su propia experiencia el movimiento completo del cuerpo al momento de volear.

A continuación se muestran los detalles de cada uno de los utensilios.

Detalle serigrafía



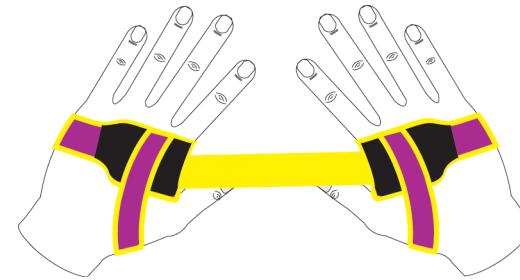
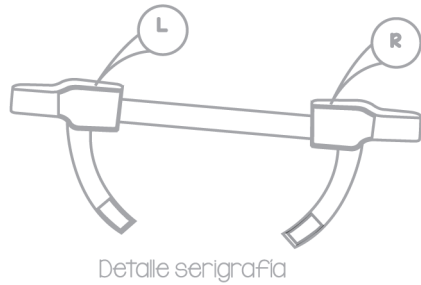
Tela:	Negra: licra
Serigrafía:	Amarilla
Dimensiones:	67 x 67cm
Descripción:	

La funda ayuda a la persona a visualizar la posición de las manos al realizar el voleo, posee la silueta de las manos enfatizando las yemas de los dedos.

Figura 82. Modelo funda de la pelota. Fuente: propia



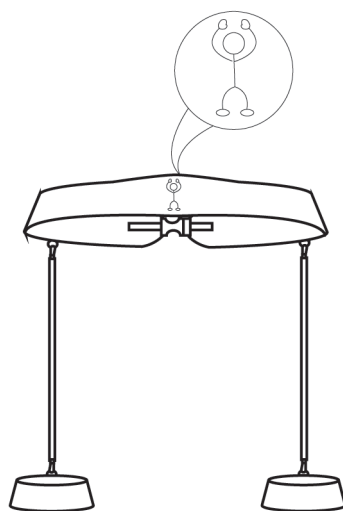
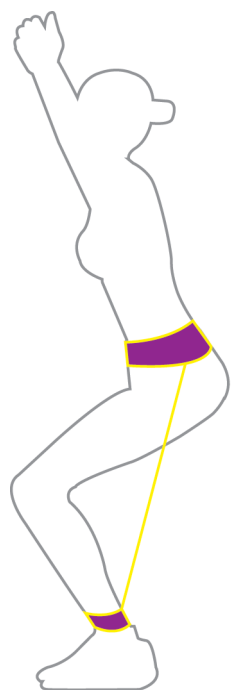
Funda de la pelota



Tela:	Morada: Oxford Negra: Premium
Serigrafía:	Amarilla
Dimensiones:	35 x 17cm
Descripción:	Ayudan a colocar las manos en la correcta posición, al momento de aprender a volar

Figura 83. Modelo guantes. Fuente: propia

Guantes



Detalle serigrafía

Tela:	Morada: Oxford Negra: Premium
Serigrafía:	Amarilla
Dimensiones:	70 x 60 cm
Descripción:	Es un sujetador para las piernas para aprender a mantener las piernas flexionadas. Posee un tubo de hule termoplástico que aguanta los cambios de temperatura en Guatemala

Figura 84. Modelo pieza de las piernas. Fuente: propia



Pieza de las piernas



## 2. Manual de uso

A continuación se encuentran una serie de imágenes en las cuales se muestra el modelo de solución y algunas de sus características.

# Manual de Uso



## Índice

	Página
Información del voleo	1-4
Contenido	5
Fase 1: aprendizaje contacto con la pelota	6-8
Pieza de la pelota	
Fase 2: Corrección de la postura	9-14
Pieza de las manos	
Pieza de los pies	
Recomendaciones	15-17

## Introducción

A continuación se encuentra la información a cerca del contenido, uso y mantenimiento del sistema.

Estos productos fueron diseñados para ser utilizados en dos fases. Se recomienda calentar todo el cuerpo antes de utilizarlos.

## Información del voleo

A continuación se encuentra la información necesaria para realizar el pase de voleo, se deben memorizar estos movimientos para llevarlos a la práctica.

Se encuentra

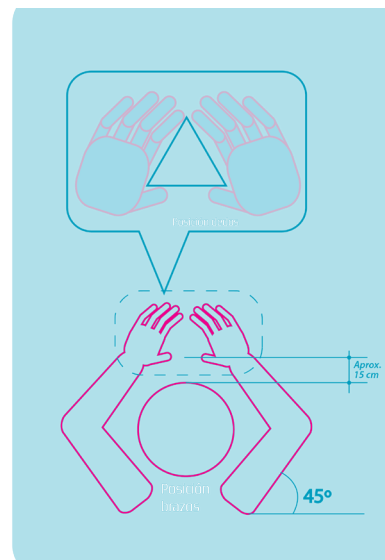
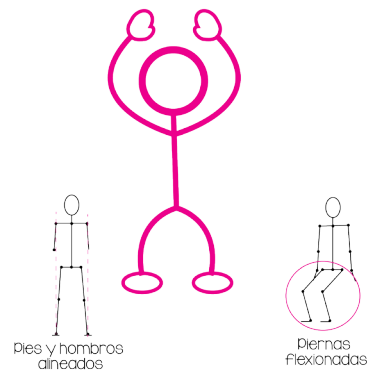
La posición inicial. explicación de la postura corporal.

La secuencia de voleo frontal donde se explica la posición de brazos y piernas.

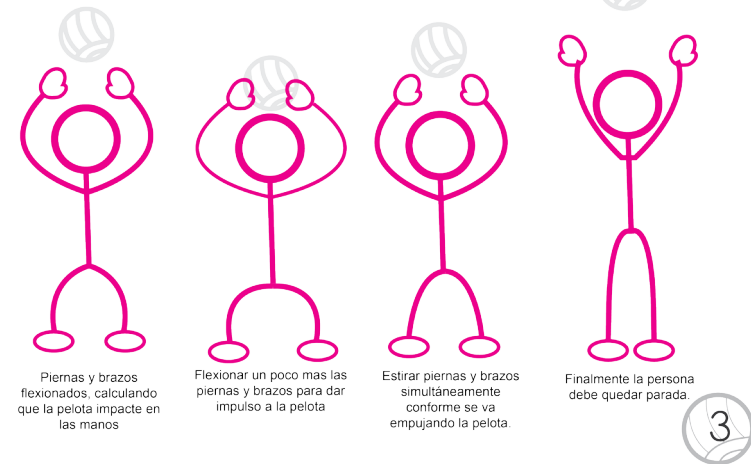
La secuencia del voleo lateral donde se explica la posición de las manos y la trayectoria que debe tener la pelota.



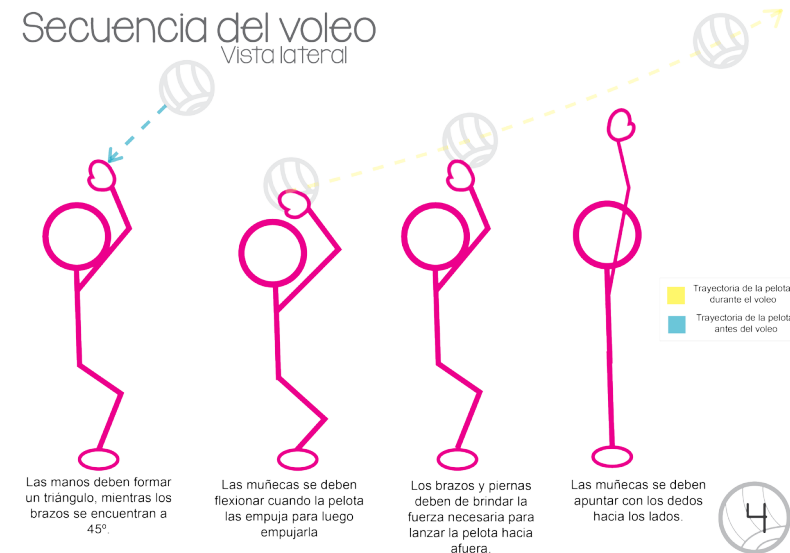
### Posición inicial del cuerpo



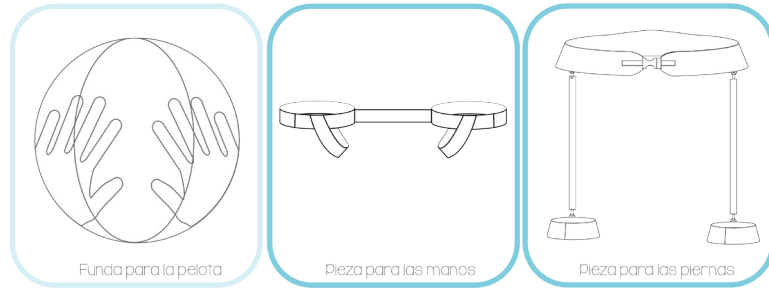
## Secuencia del voleo Vista Frontal



## Secuencia del voleo Vista lateral



# Contenido

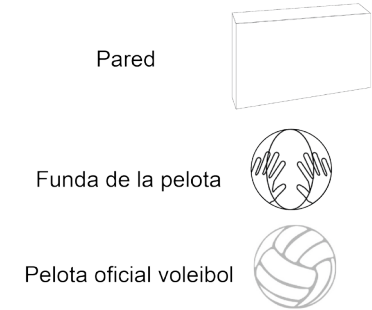


5

## Fase # 1

Esta fase consiste en utilizar la pelota con la funda para que el usuario logre aprender el contacto con la pelota.

### Elementos a utilizar



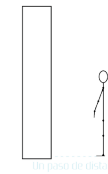
Este ejercicio se debe realizar individualmente. La funda está diseñada para pelota oficiales.

Fase 1

**Paso 1:**  
Colocar la funda en la pelota



**Paso 2:**  
Colocarse a un paso de distancia de la pared

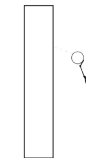


7

**Paso 3:**  
Colocarse en la posición inicial de voleo\*



**Paso 5:**  
Volear contra la pared, coincidiendo con la silueta de las manos.



Fase 2

**Paso 4:**  
Sostener la pelota siguiendo la silueta de las manos.



**Nota:**  
Este ejercicio tiene como objetivo que la persona mejore la posición de los dedos, tratando de contactar la silueta de las manos con sus propias manos.

8

\* ver página 2

## Fase # 2

Esta fase consiste en utilizar la pieza de las manos y la pieza de las piernas al mismo tiempo con el fin de corregir la postura del cuerpo la momento de volear.

### Elementos a utilizar

Pieza de las piernas



Pieza de las manos



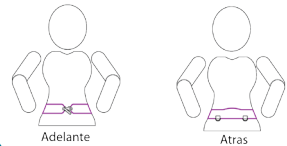
Pelota oficial de Voleibol



Este ejercicio se debe realizar en parejas

### Paso 1 Colocarse la pieza de las piernas

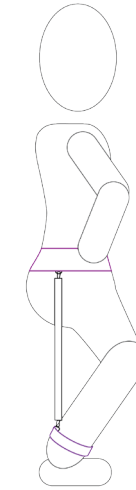
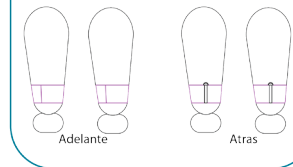
#### 1 Abrochar el cincho



Fase 2



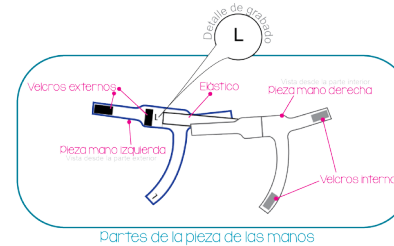
#### 1 Fijar el velcro en los tobillos



Fase 2



### Paso 2: Colocarse la pieza de las manos



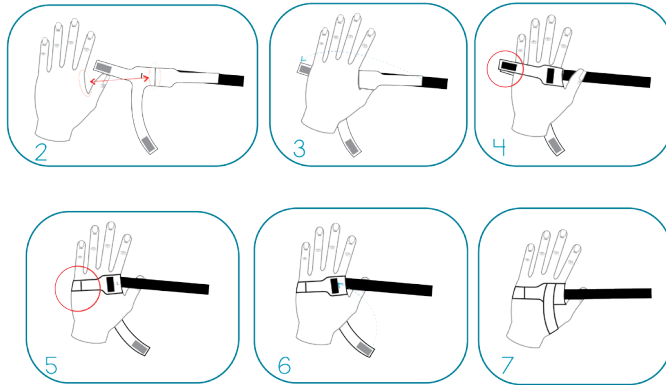
A continuación se muestra paso a paso como colocarse los guantes, los cuales están compuestos por dos piezas para cada mano unidos por un elástico.



Nota: se deben ver la parte del velcro con las fibras orientadas

Fase 2





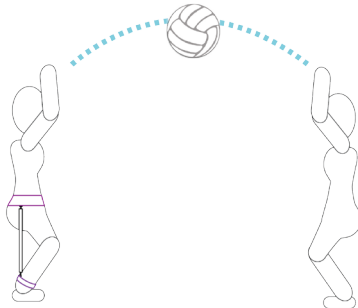
Fase 2

Al finalizar hacer lo mismo con la otra mano



### Paso 3

Volear con otra persona que le tire la pelota, se recomienda que sea una persona que logre lanzar la pelota hacia la frente de la usuaria.



**Nota**  
Este ejercicio tiene como objetivo que la persona aprenda la posición corporal. Si al realizar el movimiento se escucha el sonido de los guantes significa que se está realizando de mala forma.

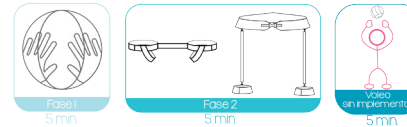
Fase 2



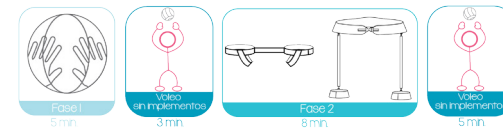
## Recomendaciones

A continuación se presentan algunos consejos a cerca de las combinaciones de los ejercicios y el mantenimiento y limpieza de los productos.

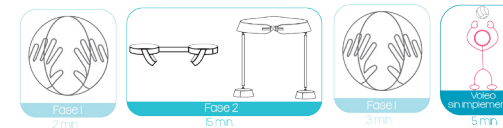
### Guía de análisis del voleo para el entrenador



Realizar estos ejercicios para determinar cual de las dos Fases requiere mas la usuaria. Fase 1(postura de los dedos), Fase 2 (postura corporal)



Mejora de postura de los dedos



Mejora de postura corporal

Recomendaciones

Estos ejercicios se deben realizar por lo menos dos veces por semana durante los entrenos.



Productos guatemaltecos fabricados con una combinación de:  
Tela Oxford, Microfibra y Premium.

- Productos diseñados para ser utilizados en entrenamientos
- Se recomienda utilizarlos de forma progresiva, aumentando cada entreno la cantidad de tiempo utilizada.
- Se recomienda guardar las piezas cerradas en su estuche.
- Se recomienda lavar a mano la pieza de las manos y remover los ganchos para lavar la pieza de las piernas, no plancharlos, ni exprimirlos.



Para más información enviar un correo a [pame.posadas@yahoo.com](mailto:pame.posadas@yahoo.com)

Recomendaciones



Creado y diseñado por:  
Pamela Posadas

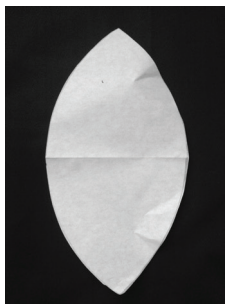
### 3. Patrones

A continuación se encuentran los patrones utilizados para realizar el modelo de solución.

## 4. Aspectos de producción

A continuación se encuentran los pasos a seguir para la fabricación del modelo de solución.

FUNDA DE LA PELOTA



1. Realizar el patrón

2. Cortar las telas y unir las

2. Coser las telas

4. Unir las telas y colocar el bias

Figura 79. Aspectos de producción funda pelota. Fuente: propia

# GUANTES

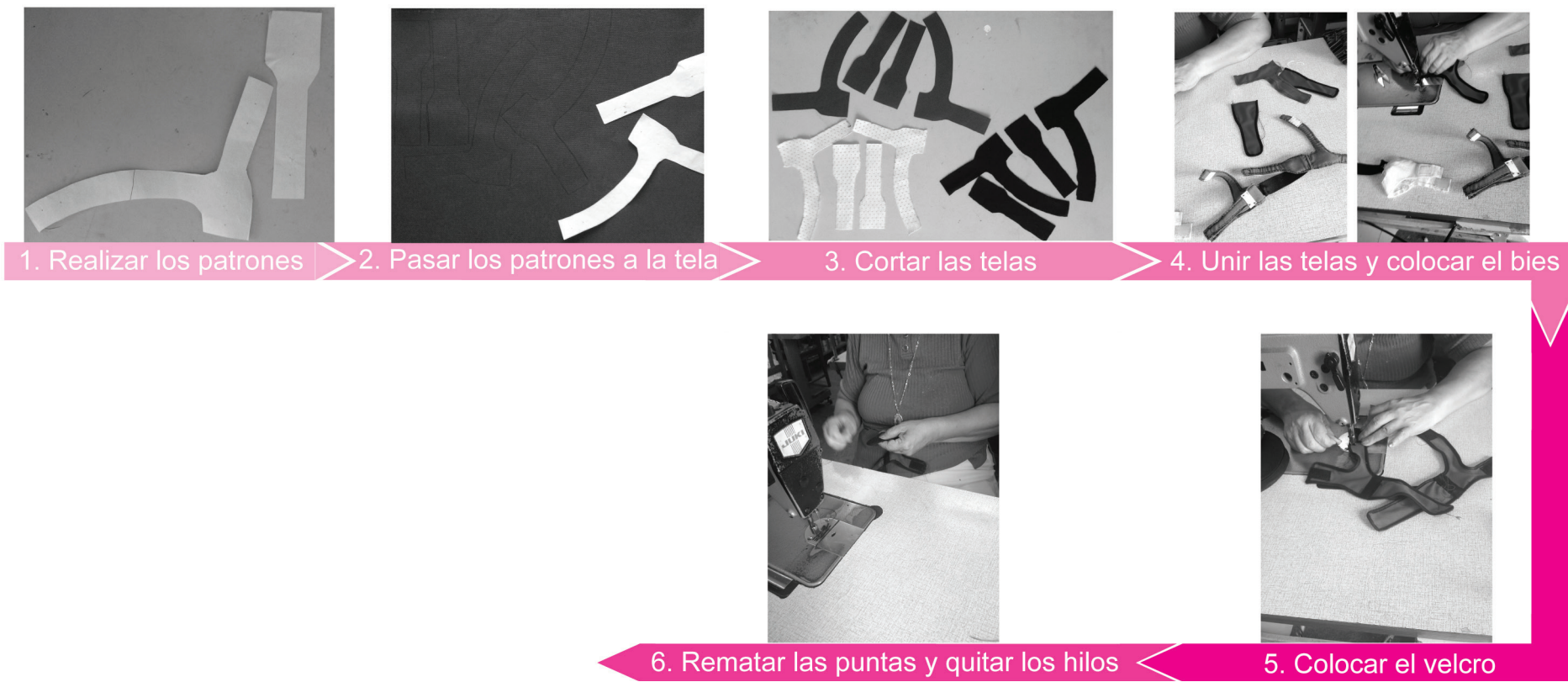
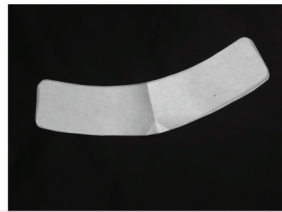


Figura 85. Aspectos de producción guantes. Fuente: propia





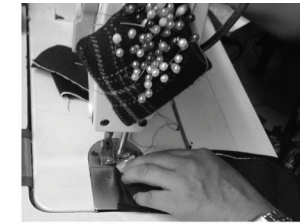
1. Realizar el patrón



2. Pasar el patrón a la tela y cortarlo



3. Coser las tres telas juntas



4. Coser el bias

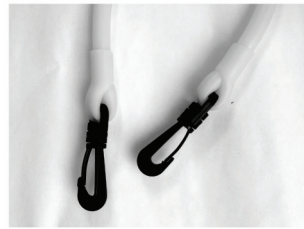
### IMPLEMENTO DE LAS PIERNAS



6. Coser la argolla con el nylon



5. Coser el velcro en las orillas



7. Unir los hules



5. Colocar las argollas



1. Realizar el patrón



2. Pasar el patrón a la tela y cortarlo



3. Coser las tres telas juntas



4. Colocar el cierre

Figura 86. Aspectos de producción implemento piernas. Fuente: propia

## 5. Costos y comercialización

La comercialización del producto estará dividida en cuatro fases explicadas a continuación.

Primera fase: Introducción del producto

Será la introducción del producto hacia los equipos de mujeres federados. A través de estos equipos se introducirá al mercado guatemalteco.

Segunda fase: Búsqueda del aliado clave

El aliado clave para este producto es una persona que brinde un 20% de aporte financiero y maneje la mercadotecnia. De manera que con este aporte se logre patentar el producto. No se buscará una empresa que venda productos deportivos, ya que la mayoría no toman en cuenta el voleibol.

La tercera fase: Diversificar el producto

Se logrará realizando diferentes tallas para los usuarios potenciales de diversos países a nivel mundial, tanto hombres como mujeres y niños.

La cuarta fase: Lanzamiento a nivel mundial

Se creará el lanzamiento en la web del producto, ya que el voleibol es un deporte a nivel mundial, se desea dar a conocer

A continuación se muestra de manera detallada los costos de las piezas que conforman al equipo para aprender a volar

### PIEZA DE LAS MANOS

Cantidad	Materiales	Precio por yd/unidad	Precio por producto
1/9	Tela morada oxford	30	Q3.33
1/9	Tela negra premium	30	Q3.33
1/4	Entretela	42	Q3.53
1	Hule	40	Q40.00
1/9	Velcro 3/4"	3	Q0.34
3	Bies amarillo	0.85	Q2.55
	Serigrafía		Q5.00
TOTAL			Q53.08

PIEZA DE LAS PIERNAS

Cantidad	Materiales	Precio por yd/unidad	Precio por producto
1/7	Tela morada oxford	30	Q4.29
1/7	Tela negra premium	30	Q4.29
1/7	Entretela	42	Q6.00
3	Bies amarillo	0.85	Q2.55
4	Argolla 1"	1.56	Q6.24
1/3	Velcro	3	Q1.00
1	Cincho de clip 5cm	5	Q5.00
1/2	Cinta de nylon 1"	8	Q4.00
1/2	Cinta de nylon 2"	10	Q5.00
1	Hule	40	Q40.00
4	Gancho para escalar	10	Q40.00
	Serigrafía		Q10.00
TOTAL			Q118.36

FUNDA DE LA PELOTA

Cantidad	Materiales	Precio por yd/unidad	Precio por producto
1/6	Tela negra licra	30	Q5.00
	Serigrafía		Q15.00
TOTAL			Q20.00

## EMPAQUE

Cantidad	Materiales	Precio por yd/unidad	Precio por producto
1/6	Tela negra Oxford	30	Q5.00
1	Bies	2.75	Q2.75
1/4	Velcro	3	Q0.75
1	Gancho	10	10
3.00	Ojetes	1.5	4.5
		TOTAL	Q17.50

Total de materiales	Q209.00
Imprevistos	Q40.00
Mano de obra	Q54.00
Transporte	Q50.00
Impresiones	Q12.00
Diseño	Q55.00
Total	Q420.00

El costo del equipo se dividirá de dos formas, esto se debe a que se venderá de manera unitaria y en un set de seis equipos. Por lo tanto el set individual tendrá un costo sin IVA de Q 420.00 y el set de seis equipos tendrá un costo de Q 2, 268.00.

Precio unitario: Q 470.00

Precio por set de seis: Q 2,538.00

## 6. Validación

La validación se dividió en varias fases que fueron evaluadas a través de grabaciones a continuación se describe cómo se dividió

- Descripción de cómo se dividieron los ejercicios para validar
- Imágenes de las participantes
- Análisis de los errores
- Análisis de las posturas antes y después de la intervención
- Validación en comparación a los requerimientos
- Validación antes y después del uso durante un mes
- Validación en comparación entre el uso y sin uso del implemento

Consiste en aprender el movimiento del voleo a través de implementos, se validó con 16 usuarias.

Durante esta fase se realizaron varias sesiones de diferentes tiempos, combinando los dos ejercicios (voleo con la funda y voleo con los implementos de corrección de postura) sin embargo el más eficiente es el que se encuentra a continuación. Fue el más eficiente debido a que las usuarias necesitan tiempo para memorizar estos movimientos y al practicarlo por más tiempo seguido se les graba mejor, de manera que al final en menos tiempo aprendan el pase.

Descripción de el tiempo de validación

	Tiempo	Descripción
	1 min.	Voleo con la funda
	1 min.	Voleo únicamente con la pelota


Sesión #1

	Tiempo	Descripción
	3 min.	Voleo con la funda
	3 min.	Voleo únicamente con la pelota

	5 min.	Voleo con implementos para corregir la postura
	5 min.	Voleo únicamente con la pelota

Sesión #2

	Tiempo	Descripción
	5 min.	Voleo con la funda
	5 min.	Voleo únicamente con la pelota

	10 min.	Voleo con implementos para corregir la postura
	10 min.	Voleo únicamente con la pelota

Sesión #3

## Participantes

A continuación se muestran las participantes utilizando el implemento de las piernas y de los brazos.



Figura 87. Imágenes participantes. Fuente: propia

## Análisis de los errores

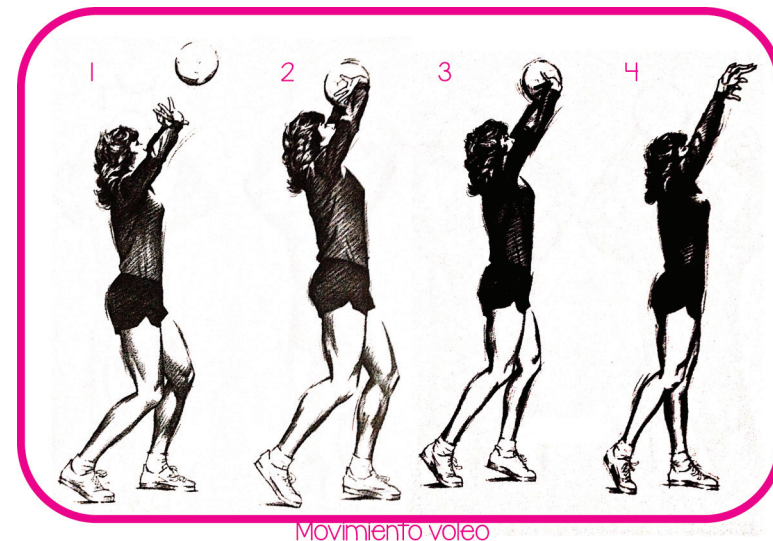
A continuación se muestran como se evaluaron cada una de las participantes usando las primeras cinco usuarias de muestra. Se encuentran cómo a través de los videos tomados se evaluó el

voleo realizado de las jugadoras por primera vez en comparación a la secuencia correcta del voleo que se encuentran al lado.

### Usuaría # 1

Mala postura de los dedos de la mano, (comparar con imagen 2) los dedos deben mantener una separación entre ellos.

Mala postura de los dedos de la mano, (comparar con imagen 4) las manos deben tener los dedos apuntando hacia los lados, como consecuencia la pelota se va para atrás.

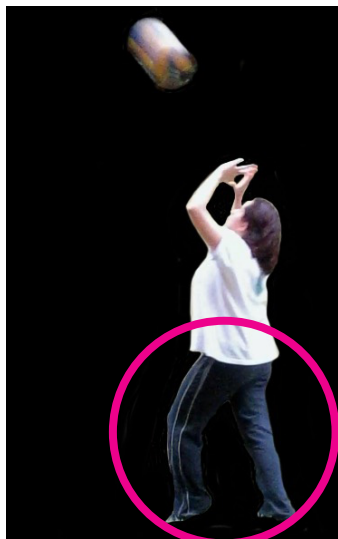


Movimiento voleo

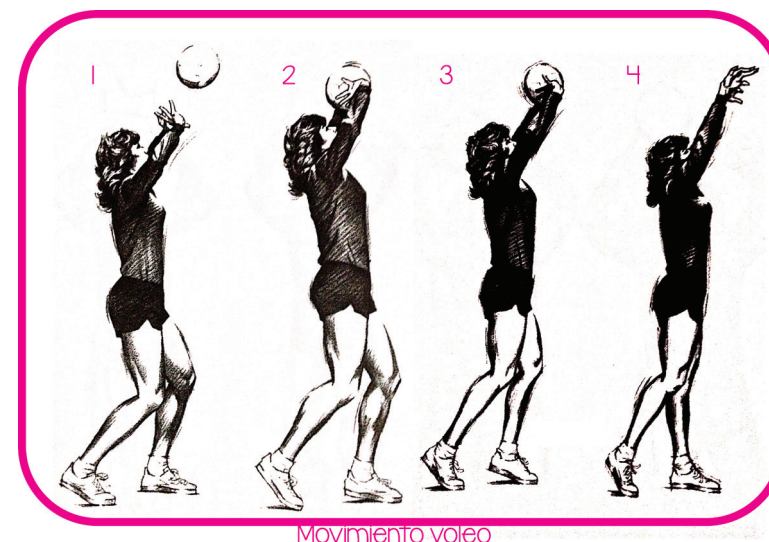
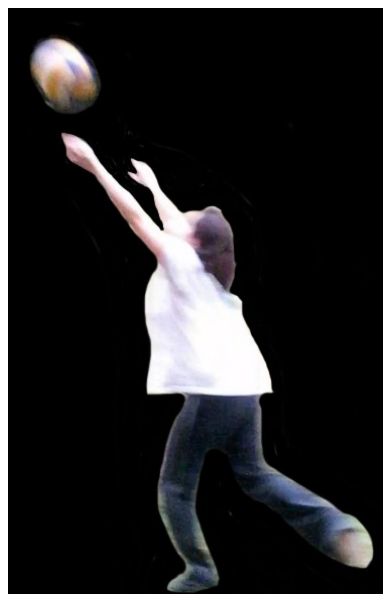
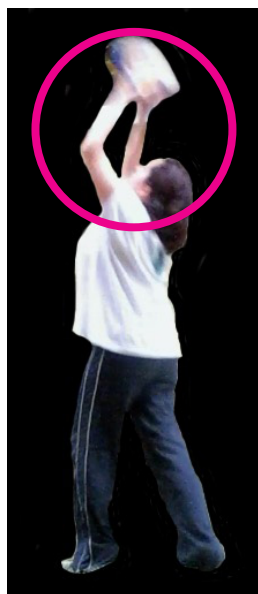
Figura 88. Imágenes validación, errores usuaria 1. Fuente: propia

## Usuaria # 2

Mala postura de los pies, (comparar con la imagen 1) los pies deben estar alineados con los hombros, la usuaria durante todo el movimiento no los tiene alineados, por consiguiente su punto de apoyo no es suficiente.



Mala postura de los brazos, (comparar con la imagen 2y3) la usuaria espera la pelota muy arriba de su cabeza y debe esperarla en la frente.



Movimiento voleo

Figura 89. Imágenes validación, errores usuaria 2. Fuente: propia



## Usuaria # 3

Mala postura de los brazos, (comparar con la imagen 1) la usuaria no espera la pelota con las manos arriba, por consiguiente no le da tiempo a darle correctamente.

Mala postura de los brazos, (comparar con la imagen 2y3) en consecuencia de la postura anterior la usuaria toca la pelota tarde provocando que la pelota salga para atrás.

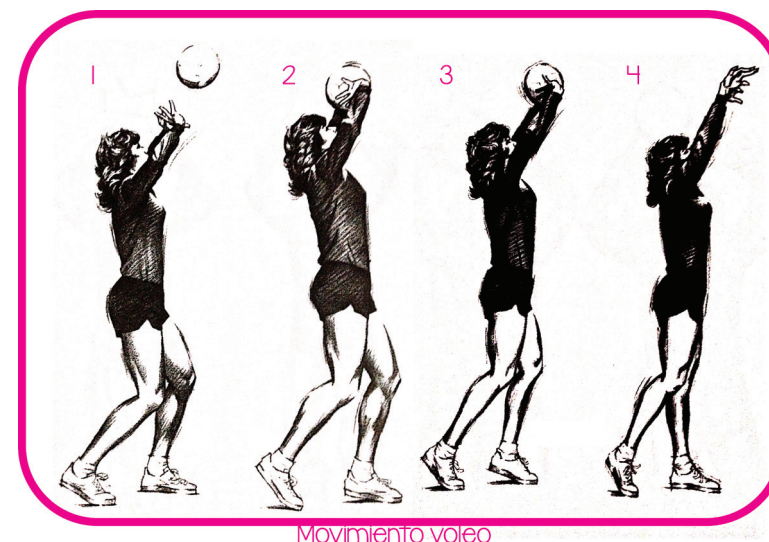
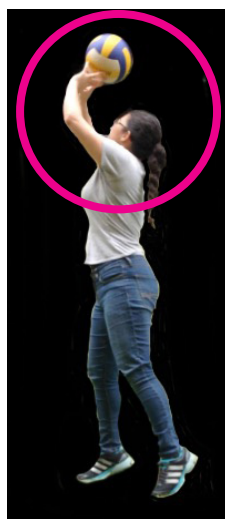
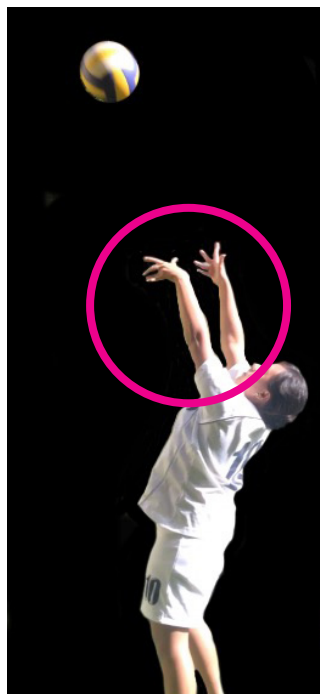
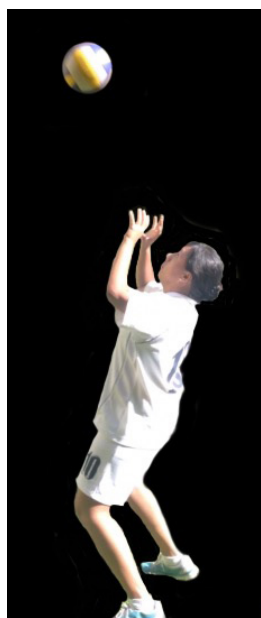


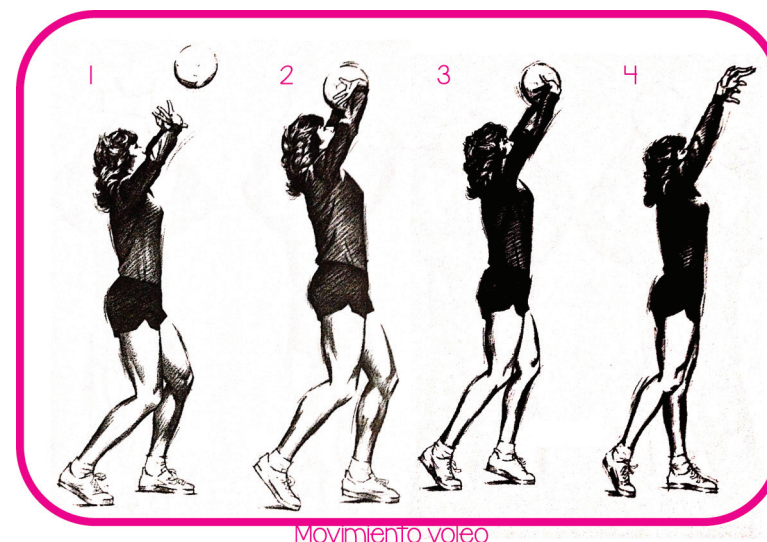
Figura 90. Imágenes validación, errores usuaria 3. Fuente: propia

## Usuaria # 4

Mala postura de los dedos, (comparar con la imagen 2 y 3) la usuaria no utiliza todos los dedos al impactar la pelota.



Mala postura de los dedos, (comparar con la imagen 4) la usuaria no mueve los dedos de ambas simultáneamente, por lo que la pelota no llega a su destino.

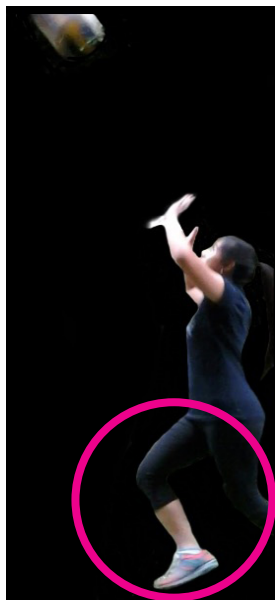


Movimiento voleo

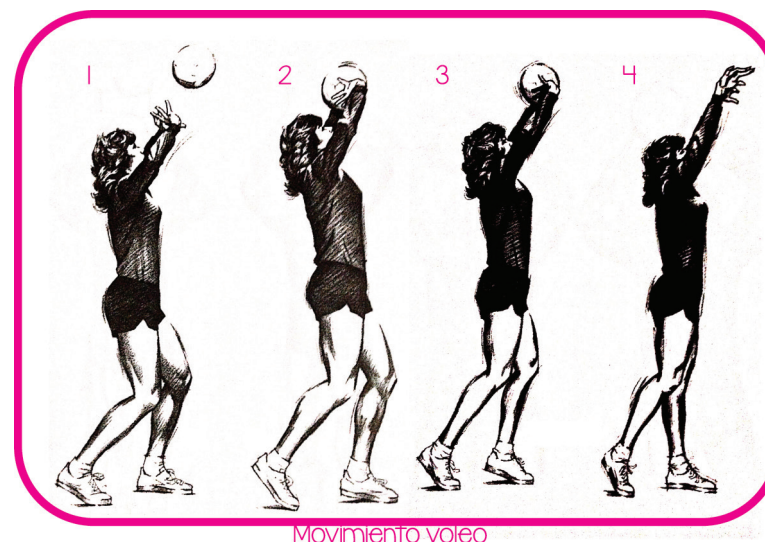
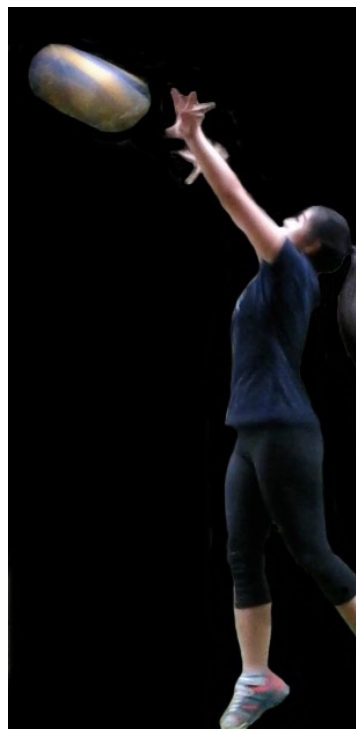
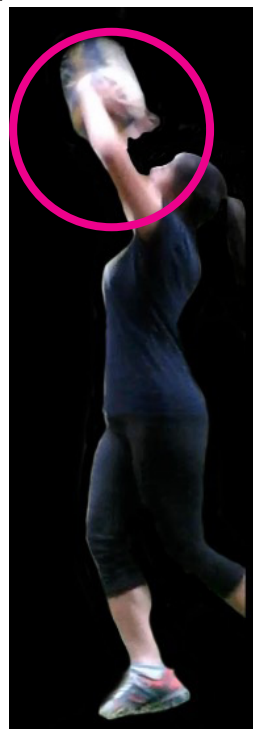
Figura 91. Imágenes validación, errores usuaria 4. Fuente: propia

## Usuaria # 5

Mala postura de los pies, (comparar con la imagen 1) los pies deben estar alineados con los hombros, la usuaria durante todo el movimiento no los tiene alineado, por consiguiente su punto de apoyo no es suficiente..



Mala postura de los brazos, (comparar con la imagen 2 y 3) la usuaria abre mucho los brazos por lo que el impulso que le da a pelota no es suficiente.



Movimiento voleo

Figura 92. Imágenes validación, errores usuaria 5. Fuente: propia

## Análisis de posturas

A continuación se muestra cómo se evaluó el toque de las jugadoras, desde el punto de vista del entrenador, de una jugadora y el punto de vista de la diseñadora.

Se comparó las posturas de las manos, dedos, piernas y brazos. También se evaluó la dirección de la pelota, fuerza de la jugadora y la efectividad del pase.

# Análisis de posturas

Usuaria #1

En el siguiente cuadro se comparan las imágenes de las posturas antes y después de la intervención del producto final. 1 es malo y 5 es Excelente



Antes



Después

¿La postura de las piernas mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Logró tirar la pelota a la dirección deseada? 

1	2	3	4	5

¿La postura de las manos mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Tuvo la fuerza necesaria para realizar el pase? 

1	2	3	4	5

¿La postura de los brazos mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Cuántos voleos correctos realizó? 25

¿Qué le faltó al toque de la jugadora? A esta usuaria le falta memorizar la forma de la pelota para que el momento que entre en contacto con ella el voleo sea eficiente

Figura 93. Análisis de posturas, usuaria 1. Fuente: propia

# Análisis de posturas

En el siguiente cuadro se comparan las imágenes de las posturas antes y después de la intervención del producto final. 1 es malo y 5 es Excelente



Antes

Después

¿La postura de las piernas mejoró? 

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Logró tirar la pelota a la dirección deseada? 

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿La postura de las manos mejoró? 

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Tuvo la fuerza necesaria para realizar el pase? 

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿La postura de los brazos mejoró? 

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

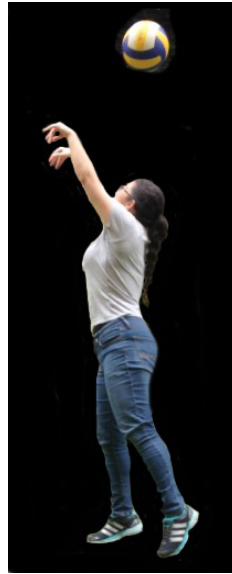
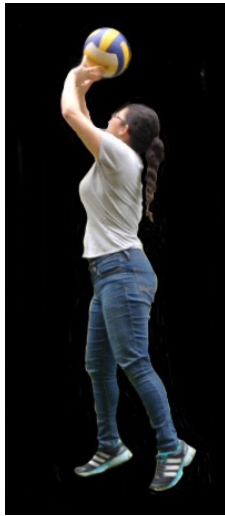
¿Cuantos voleos correctos realizó? 42

¿Qué le faltó al toque de la jugadora? A esta usuaria le falta aprender a a tocar la pelota mas con los dedos

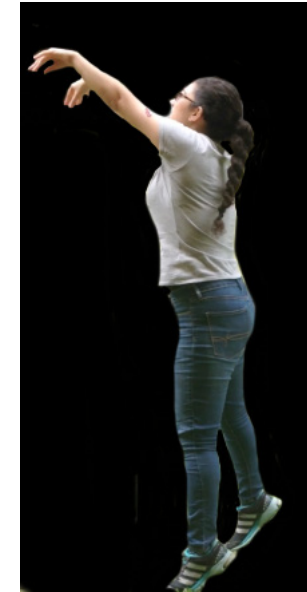
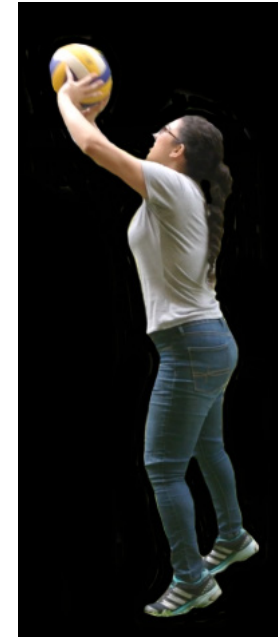
Figura 94. Análisis de posturas, usuaria 2. Fuente: propia

# Análisis de posturas

En el siguiente cuadro se comparan las imágenes de las posturas antes y después de la intervención del producto final. 1 es malo y 5 es Excelente



Antes



Después

¿La postura de las piernas mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Logró tirar la pelota a la dirección deseada? 

1	2	3	4	5

¿La postura de las manos mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Tuvo la fuerza necesaria para realizar el pase? 

1	2	3	4	5

¿La postura de los brazos mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Cuantos voleos correctos realizó? 50

¿Qué le faltó al toque de la jugadora?: A esta usuaria le falta aprender a esperar un poco mas la pelota, es decir que ella ya se está levantando antes de que la pelota llegue a sus manos.

Figura 95. Análisis de posturas, usuaria 3. Fuente: propia

# Análisis de posturas

En el siguiente cuadro se comparan las imágenes de las posturas antes y después de la intervención del producto final. 1 es malo y 5 es Excelente



Antes



Después

¿La postura de las piernas mejoró? 

1	2	3	4	5
	●			

¿Logró tirar la pelota a la dirección deseada? 

1	2	3	4	5
				●

¿La postura de las manos mejoró? 

1	2	3	4	5
			●	

¿Tuvo la fuerza necesaria para realizar el pase? 

1	2	3	4	5
				●

¿La postura de los brazos mejoró? 

1	2	3	4	5
				●

¿Cuantos voleos correctos realizó? 80

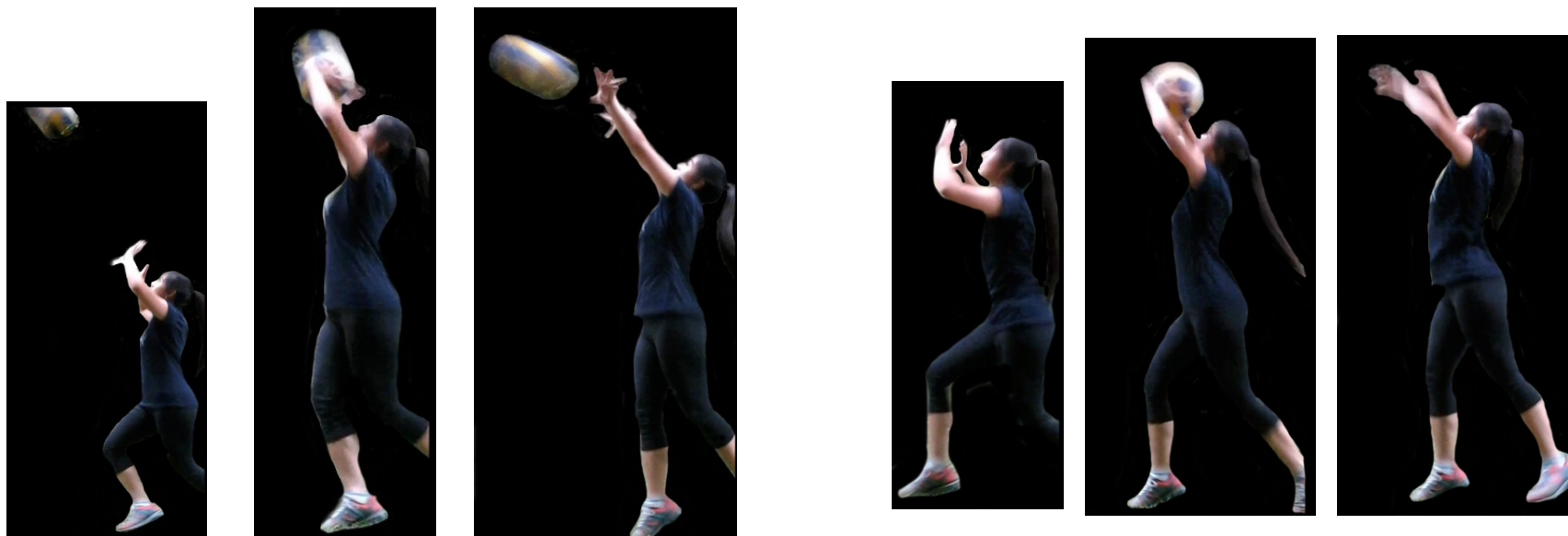
¿Qué le faltó al toque de la jugadora?: A esta usuaria le falta utilizar la fuerza de todos los dedos para que el voleo llegue a su destino sin girar.

Figura 96. Análisis de posturas, usuaria 4. Fuente: propia



# Análisis de posturas

En el siguiente cuadro se comparan las imágenes de las posturas antes y después de la intervención del producto final. 1 es malo y 5 es Excelente



Antes

Después

¿La postura de las piernas mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Logró tirar la pelota a la dirección deseada? 

1	2	3	4	5

¿La postura de las manos mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Tuvo la fuerza necesaria para realizar el pase? 

1	2	3	4	5

¿La postura de los brazos mejoró? 

1	2	3	4	5

¿Cuantos voleos correctos realizó? 35

¿Qué le faltó al toque de la jugadora? A esta usuaria le hizo falta memorizar la separación que debe haber entre los dedos, para tener un toque mas exacto y evitar una posible lesión de dedos.

Figura 97. Análisis de posturas, usuaria 5. Fuente: propia

A continuación se muestran tabulados los datos que se evaluaron en el voleo de las 16 usuarias.

Jugadora	¿La postura de las piernas mejoró?	¿La postura de las manos mejoró?	¿La postura de los brazos mejoró?
Jugadora 1	4	2	4
Jugadora 2	3	3	4
Jugadora 3	4	4	4
Jugadora 4	3	4	3
Jugadora 5	4	3	4
Jugadora 6	3	3	5
Jugadora 7	3	4	5
Jugadora 8	2	3	3
Jugadora 9	4	3	4
Jugadora 10	4	4	4
Jugadora 11	3	3	5
Jugadora 12	4	3	4
Jugadora 13	3	4	4
Jugadora 14	4	2	3
Jugadora 15	4	4	4
Jugadora 16	4	5	4

Figura 98. Análisis de las jugadoras. Fuente: propia

Jugadora	¿Logró tirar la pelota a la dirección deseada?	¿Tuvo la fuerza necesaria para realizar el pase?	¿Cuántos voleos realizó?	Voleos correctos	Porcentaje de efectividad
Jugadora 1	2	5	200	25	12.5%
Jugadora 2	4	4	190	42	22.1%
Jugadora 3	4	5	201	50	24.87%
Jugadora 4	4	5	184	80	43.48%
Jugadora 5	3	5	175	35	20%
Jugadora 6	4	4	197	80	40.6%
Jugadora 7	5	5	200	110	55%
Jugadora 8	4	3	205	50	24.39%
Jugadora 9	5	5	215	143	66.5%
Jugadora 10	5	5	213	122	57.28%
Jugadora 11	5	4	222	145	66.31%
Jugadora 12	4	4	188	138	73.4%
Jugadora 13	4	5	220	154	70%
Jugadora 14	4	4	181	118	65.19%
Jugadora 15	4	5	239	153	64%
Jugadora 16	4	5	276	170	61.59%

Figura 99. Análisis de las jugadoras. Fuente: propia

Al finalizar las sesiones con las usuarias se les pasó una encuesta, en la cual debían calificar su desempeño y brindar sus comentarios acerca de los implementos. Algunas de las respuestas que se obtuvieron fueron las siguientes:

“Lo volvería a utilizar porque me permite observar mis errores y saber la correcta posición de las piernas y manos.” Katherine Beltran

“Lo volvería a utilizar, principalmente la funda de la pelota por la forma correcta de colocar las manos.” Sol Romero

“Me gusta mucho el sistema porque te enseña las posiciones correctas son con el artefacto.” Marcela Barillas

“Porque si corrige la técnica y lo obliga a hacer correctamente.” Olga González

“Si porque entre más se practique se logra alcanzar un mejor nivel hasta lograr hacerlo perfectamente siempre. En lo personal, ya había jugado voleibol antes en equipos del colegio pero nunca había aprendido la técnica correcta. Es un método útil, fácil y eficaz de aprender a volear.” Marcela Casitllo

Estos productos fueron presentados a entrenadores, los cuales contestaron las preguntas y algunos de los comentarios que se obtuvieron son:

“Es muy útil y se nota el cambio de las jugadoras.” Sofia Prado

“Es una buena herramienta que perfecciona la técnica.” Ana Mazariegos

“Este tipo de implementos deportivos es útil para adquirir una buena técnica para jugar voleibol, lo recomiendo sobre todo en los primeros años de aprendizaje.” Alex Alvarez

En conclusión este tipo de aprendizaje depende de diversos factores:

- Estado físico de la persona
- Confianza en sí misma

Estos dos factores causan un gran impacto en la validación ya que estas usuarias como se mencionó no han jugado voleibol y las primeras 5 no tenían condición física, por lo que se agotaron al llegar a los 100 toques. Por otro lado a las últimas 5 se les fue contando los voleos correctos conforme se realizaba el ejercicio y como incentivo se les dijo cual era el récord de las demás usuarias. Esto sirvió para que las usuarias estuvieran más determinadas a realizar más voleos correctos.

Propuesta/ Requerimiento Tecnológico	No debe ocupar más de 1 mt. de espacio para guardarse.	Lo debe poder transportar una sola persona, con ambas manos.	El mecanismo se debe armar y desarmar en menos de cinco minutos
Manos	100%	100%	100%
Piernas	100%	100%	100%
Funda	100%	100%	100%

## Validación de los requerimientos

### Conclusión

Los implementos se guardan en un estuche de 60 x 40 cm y son de tela, por lo que es fácil de transportar. Al tener cierres de velcro las usuarias se lo pueden quitar y poner solas en menos de 5 min.

Propuesta/ Requerimiento ergonómico	Debe adaptarse a la moda de las medidas antropométricas obtenidas. (Palma: 18, Muñeca: 16, Brazo: 27, Mano-pulgar: 9, Pulgar: 2.3, Meñique: 2, Anular: 2.2, Medio 2.2 e índice: 2.4. medidas en centímetros).	No debe interrumpir el movimiento del voleo, el sistema no debe restringir el movimiento de manos y muñecas sino debe acoplarse a los mismos
Manos	Fue utilizado por más de 15 usuarias 100%	Fue utilizado por más de 15 usuarias 100%
Funda	Se tomó medidas de 15 usuarias para su fabricación. 100%	No aplica

Figura 100. Tabla validación de requerimientos tecnológicos y ergonómicos. Fuente: propia

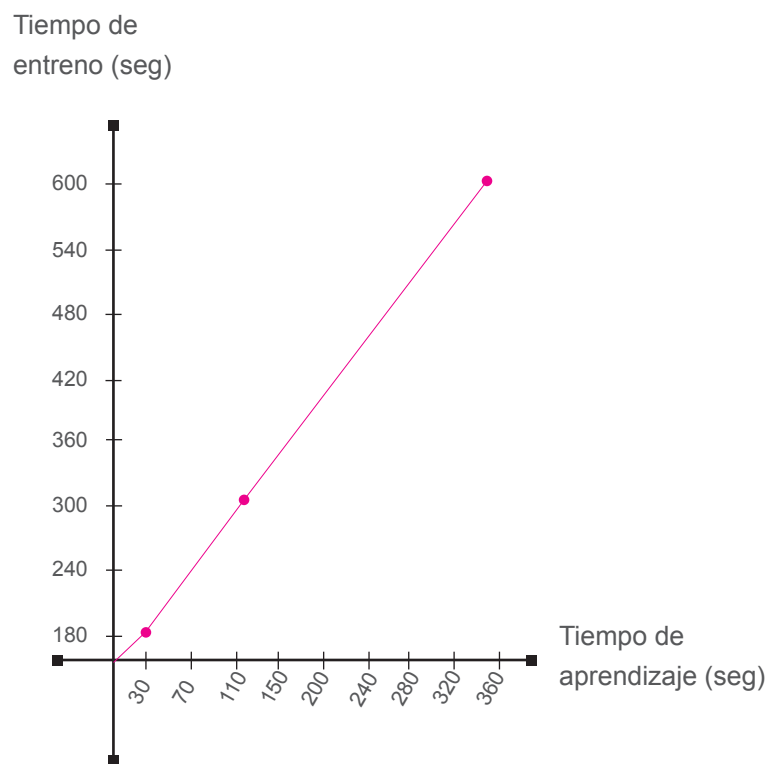
Propuesta/ Requerimiento ergonómico	Debe utilizar materiales que se acomoden y no lastime a la usuaria donde tenga contacto con el sistema como: poliestireno expandido, neopreno o tela Oxford.		El sistema debe mantener los brazos antes de tocar la pelota a 45° (ver figura 30) las manos deben formar un triángulo (ver figura 31) y las piernas separadas y alineadas con los hombros (ver figura 32)
Modelo de Solución	Materiales utilizados: Oxford, premium y microfibra	90%	Los guantes mantienen la postura de los brazos y manos mientras el implemento de las piernas mantiene la posición de las piernas
Propuesta/ Requerimiento ergonómico	El sistema debe lograr una postura final como la figura 11 (brazos y piernas estiradas y manos con los dedos viendo hacia fuera).		
Modelo de Solución	Los elásticos que tienen los implementos provocan que las usuarias realicen al final esta postura, sin embargo si no utilizan su fuerza no se cumple al 100%	80%	

Figura 101. Tabla validación de requerimientos ergonómicos. Fuente: propia

Propuesta/ Requerimiento de uso	Debe ser lavable el sudor de las jugadoras, se debe poder remover por completo con agua y jabón.	Los implementos deben crear aprendizaje experimental, mejorando la experiencia del voleo.
Modelo de Solución	Las telas utilizadas se pueden lavar a mano y no pierden su forma.  100%	A través de los implementos, la persona experimenta el movimiento correcto desde el inicio.  100%
Propuesta/ Requerimiento de uso	Debe mejorar la postura del voleo, enseñando la forma triangular que deben tener los dedos a través del soporte	Debe ejercitar todos los dedos al momento de impactar la pelota, enseñando la forma triangular a través del soporte.
Funda	A través de la serigrafía la funda muestra el correcto movimiento.  100%	Al realizar el ejercicio con la funda la usuaria tiene como objetivo impactar con todos los dedos la pelota.  100%

Figura 102. Tabla validación de requerimientos de uso. Fuente: propia

Para finalizar la validación del proyecto, cinco jugadoras utilizaron el kit de entrenamiento durante un mes. Durante este tiempo se grabó y analizó el cambio generado en las jugadoras. A continuación se muestra la curva de aprendizaje obtenida y la descripción del video demostrativo.



## Video demostrativo

Esta serie de videos se encuentran en el link de la introducción dentro del cual se encuentra la carpeta llamada “videos validación final”. Para realizar esta fase se evaluó durante un mes el uso del equipo deportivo. Se recomienda aprender las reglas básicas del voleo (ver página 11) para poder obtener un mejor panorama de lo que se observará en los videos.

Estos videos se encuentran divididos de la siguiente manera: Los primeros cinco videos muestran la evolución de cada una de las jugadoras, un análisis de lo que realizan mal y el resultado final. El último video muestra las comparaciones, el antes y después de cada jugadora y una comparación final entre una persona que utilizó el equipo y una persona que no lo utilizó.

En conclusión se muestra que la persona al aprender a volar de la manera convencional no siempre aprende la postura y movimiento correcto del pase. A diferencia de las personas que aprenden a volar con el kit si logran aprender porque experimentan por sí mismas el correcto movimiento.



## Conclusión y recomendación

Este es un nuevo producto deportivo, de uso exclusivo durante entrenos, para iniciar el uso de este equipo se deben conocer los principios básicos del voleo.

Se recomienda utilizar en implemento de manera progresiva, aumentando el tiempo de uso durante cada entreno.

## Glosario de términos

**Recepción:** es el primer toque que realiza un equipo al momento de un juego. Este se puede realizar con cualquier parte del cuerpo, sin embargo el más común es el pase de antebrazos.

**Pase antebrazos:** es el pase en el que la pelota es impactada con los antebrazos extendidos y juntos de una persona.

**Pase voleo:** es el pase realizado por una persona, sus dedos impactan la pelota, la postura de los dedos debe ser arriba de la cabeza y los pulgares deben apuntar hacia los ojos.

**Remate:** es generalmente el tercer toque que realiza un equipo consiste en una serie de dos a tres pasos y luego la persona salta y eleva el brazo para muñequear la pelota dentro de la cancha del oponente.

**Bloqueo:** es el movimiento de defensa ante un ataque del equipo contrario, se realiza pegado a la net y es un salto con las manos en alto y abiertas con el fin de no permitir que la pelota entre a el campo.

**Libero:** es la persona con la mejor recepción del equipo, únicamente juega en la parte detrás de la línea de ataque de la cancha y es la encargada de realizar el primer toque o en algunas ocasiones asistir al armador.

**Universal:** es la persona que se encuentra cruzada con el armador, es un ataque mas del equipo y en el caso que el armador recibe el primer toque esta persona es la encargada del segundo toque.

**Primer remate:** es la persona que juega en posición opuesta a el armador, es la encargada de rematar en zona 4.

**Centro:** es la persona que juega en la zona 3 de la cancha, es decir el centro.

**Armador:** es la persona que juega en la zona 2 y 1 encargada de dirigir el ataque del equipo, arma las jugadas y decide quien remata y que tipo de pase va a realizar.

**Zaguero:** es el remate realizado desde la parte de atrás de la cancha, para que sea válido la persona tiene que saltar antes de la línea de ataque.

**Servicio:** es el pase realizado detrás de la línea de fondo, todos los jugadores deben realizar el servicio a excepción del líbero.

**Línea de ataque:** es la división que se encuentra a tres metros de la red.

**Línea de fondo:** es la línea que indica el final de la cancha, se encuentra paralela a la línea de ataque.

## Bibliografía

- Jeff Lucas , (2000), Recepción, colocación y ataque en el voleibol, primera edición
- Byron Shewman & Karch Kiraly, Volleyball centennial the first 100 years...
- Edi y Martin Bachmann, 1000 ejercicios y juegos de Voleibol y minivolei, hispano europeo
- Voleibol Guatemala, <http://voleibolguate.org/>
- Historia voleibol Guatemala, <http://www.comotedeje.com/editorial010.htm>
- Lesiones en el voleibol, <http://ortopediatricayadolescentes.com/voleibol.html>
- Philip Ktler, Gary Armstrong y Kevin Lane Keller, Marketing, primera edición 2007.

- Ergonomía, <http://es.slideshare.net/VirginiaMB/tipos-de-ergonoma>
- Antropometría, <http://es.slideshare.net/nojamago1/antropometria-1-14053590>
- Psicología del color, <http://www.psicologiadelcolor.es/>
- Espuma poliuretano, [http://es.wikipedia.org/wiki/Espuma\\_de\\_poliuretano](http://es.wikipedia.org/wiki/Espuma_de_poliuretano)
- Espuma poliuretano, <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/poliuretano.html>
- Neopreno, <http://neoprenopropiedadesycharactersticas.blogspot.com/>
- Oxford, <http://www.todotelas.cl/definicion-telas.htm>, <http://www.xmtextiles.com/en/component/virtuemart/polyester-fabric-properties-detail.html>
- Caucho, <http://www.allsealsinc.com/materials.html>
- Diseño de experiencia, <http://uxdesign.com/events/article/don-norman-interview-ux-video/49>

## Imágenes

Figura 1. Imagen olimpiadas Imagen obtenida de: <http://www.planetacurioso.com/2006/10/10/%C2%BFque-origen-y-significado-tienen-los-5-anillos-de-la-bandera-olimpica/>

Figura 2. Logo Federación internacional de voleibol. Imagen obtenida de: <https://www.norceca.net/press%20Release-Jun.1-2006-El%20Consejo%20de%20Administraci%C3%B3n%20de%20la%20FIVB.htm>

Figura 3. Diagrama liga guatemalteca. Fuente propia

Figura 4. Diagrama principios básicos para jugar. Fuente propia

Figura 5. Diagrama ¿Qué se necesita para jugar? Fuente propia

Figura 6. Diagrama de juego. Fuente propia

Figura 7. Imagen ejercicios de calentamiento. Obtenido de: <http://orceraef.blogspot.com/2013/01/voleibol.html>

Figura 8. Diagrama de músculos de pase de antebrazos. Fuente propia

Figura 9. Diagrama de músculos bloqueo. Fuente propia

Figura 10. Diagrama de músculos saque/servicio. Fuente propia

Figura 11. Diagrama de músculos remate. Fuente propia

Figura 12. Diagrama de músculos voleo. Fuente propia

Figura 13. Diagrama lesiones más comunes. Fuente propia

Figura 14. Diagrama lesiones más comunes. Fuente propia

Figura 15. Diagrama lesiones más comunes. Fuente propia

Figura 16. Imagen pasos del voleo. Obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Figura 17. Diagrama posición inicial. Fuente propia

Figura 18. Diagrama secuencia del voleo, vista frontal. Fuente propia

Figura 19. Diagrama secuencia del voleo, vista lateral. Fuente propia

Figura 20. Imagen voleo, Imágen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Figura 21. Diagrama ejercicio de voleo. Fuente propia

Figura 22. Diagrama cono de la experiencia. Fuente propia

Figura 23. Corrector pase voleo. Obtenido de: <http://www.gymratsvolleyball.com/volleyballequipment/volleyball-training-equipment-pass-rite.html>

Figura 24. Objetos para volear. Obtenido de: [http://www.amazon.com/s/ref=nb\\_sb\\_ss\\_c\\_0\\_13?url=search-alias%3Dsporting&fieldkeywords=volleyball+training+equipment&srefix=volleyball+tr%2Cnull%2C164](http://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_ss_c_0_13?url=search-alias%3Dsporting&fieldkeywords=volleyball+training+equipment&srefix=volleyball+tr%2Cnull%2C164)

Figura 25. Errores mas comunes. Fuente: propia

Figura 26. Imagen jugadoras. Fuente: propia

Figura 27. Imagen entrenador.  
Fuente: propia

Figura 28. Línea del tiempo historia del deporte. Fuente: <http://www.barry.edu/magazine/fall2013/sports/athletics-timeline.html>

Figura 29. Línea del tiempo historia del deporte. Fuente: <http://www.barry.edu/magazine/fall2013/sports/athletics-timeline.html>

Figura 30. Soluciones existentes 1. Fuente: Propia

Figura 31. Soluciones existentes 2. Fuente: Propia

Figura 32. Soluciones existentes 3. Fuente: Propia

Figura 33. Soluciones existentes 4. Fuente: Propia

Figura 34. Diseño de experiencia. Fuente: Propia

Figura 35. Postura de las manos. Fuente: Propia

Figura 36. Postura de los brazos. Fuente: Propia

Figura 37. Postura corporal. Fuente: Propia

Figura 38. Músculos de la mano. Imagen obtenida de: <http://www.rdnattural.es/wp-content/uploads/2011/07/m%C3%BAsculos-mano1.jpg>

Figura 39. Músculos del antebrazo. Imagen obtenida de: <http://www.profesordepiano.cl/wp-content/uploads/2010/11/clases-de-piano.png>

Figura 40. Músculos en general del brazo. Imagen obtenida de: <http://www.forodefotos.com/attachments/fotos-de-gente-oro-rostros/35833d1342380966-imagenes-de-los-musculos-del-cuerpo-humano-musculos-del-brazo-vista.jpg>

Figura 41. Músculos del voleo. Imagen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Figura 42. Músculos del voleo. Imagen obtenida de: Ilustraciones Stuart Moldrem, Recepción, colocación y ataque en voleibol, Editorial Paidotribo.

Figura 43. Diagrama agarres de la mano. Fuente: propia

Figura 44. Tabla medidas antropométricas. Fuente: propia

Figura 45. Tabla medidas antropométricas. Fuente: propia

Figura 46. Tabla materiales. Fuente: propia

Figura 47. Tabla materiales. Fuente: propia

Figura 48. Tabla materiales. Fuente: propia

Figura 49. Mood board. Fuente: propia

Figura 50. Propuesta 1, fase1. Fuente: propia

Figura 51. Propuesta 2, fase1. Fuente: propia

Figura 52. Propuesta 3, fase1. Fuente: propia

Figura 53. Propuesta 4, fase1. Fuente: propia

Figura 54. Propuesta 5, fase1. Fuente: propia

Figura 55. Tabla PIN fase1. Fuente: propia

Figura 56. Tabla de evaluación, requerimientos de uso.  
Fuente: propia

Figura 57. Tabla de evaluación, requerimientos ergonómicos.  
Fuente: propia

Figura 58. Tabla de evaluación, requerimientos tecnológicos.  
Fuente: propia

Figura 59. evolución de las maquetas. Fuente: propia

Figura 60. Accesorio para saltar. Fuente: <http://www.blessthisstuff.com/stuff/sports/health-fitness/sklz-hopz-vertical-jump-trainer/>

Figura 61. Posiciones iniciales bloqueo y voleo. Fuente: propia

Figura 62. Accesorio para saltar. Fuente: propia

Figura 63. Imagenes prevalidación usuaria 1. Fuente: propia

Figura 64. Imagenes prevalidación usuaria 2. Fuente: propia

Figura 65. Imagenes prevalidación usuaria 3. Fuente: propia

Figura 66. Imagenes prevalidación usuaria 4. Fuente: propia

Figura 67. Imágenes prevalidación con implementos de corrección de postura usuaria 3. Fuente: propia

Figura 68. Imágenes prevalidación con implementos de corrección de postura usuaria 4. Fuente: propia

Figura 69. Detalle funda de las manos. Fuente: Propia

Figura 70. Propuesta 1, fase 2. Fuente: Propia

Figura 71. Propuesta 2, fase 2. Fuente: Propia

Figura 72. Propuesta 3, fase 2. Fuente: Propia

Figura 73. Propuesta 4, fase 2. Fuente: Propia

Figura 74. Propuesta 5, fase 2. Fuente: Propia

Figura 75. Tabla de evaluación, requerimientos tecnológicos .  
Fuente: Propia

Figura 76. Imagen maqueta de la funda. Fuente: propia

Figura 77. Diagrama análisis elementos deportivos. Fuente:  
propia

Figura 78. Diagrama análisis guantes. Fuente: propia

Figura 79. Diagrama análisis pieza de la cintura. Fuente: propia

Figura 80. Diagrama análisis pieza de los tobillos. Fuente: pro-  
pia

Figura 81. Imagen persona voleando contra la pared. Fuente:  
propia

Figura 82. Modelo funda de la pelota. Fuente: propia

Figura 83. Modelo guantes. Fuente: propia

Figura 84. Modelo pieza de las piernas. Fuente: propia

Figura 85. Aspectos de producción guantes. Fuente: propia

Figura 86. Aspectos de producción implemento piernas. Fuente:  
propia

Figura 87. Imágenes participantes. Fuente: propia

Figura 88. Imágenes validación, errores usuaria 1. Fuente:  
propia

Figura 89. Imágenes validación, errores usuaria 2. Fuente:  
propia

Figura 90. Imágenes validación, errores usuaria 3. Fuente:  
propia

Figura 91. Imágenes validación, errores usuaria 4. Fuente:  
propia

Figura 92. Imágenes validación, errores usuaria 5. Fuente:  
propia

Figura 93. Análisis de posturas, usuaria 1. Fuente: propia

Figura 94. Análisis de posturas, usuaria 2. Fuente: propia

Figura 95. Análisis de posturas, usuaria 3. Fuente: propia

Figura 96. Análisis de posturas, usuaria 4. Fuente: propia

Figura 97. Análisis de posturas, usuaria 5. Fuente: propia

Figura 98. Análisis de las jugadoras. Fuente: propia

Figura 99. Análisis de las jugadoras. Fuente: propia

Figura 100. Tabla validación de requerimientos tecnológicos y ergonómicos. Fuente: propia

Figura 101. Tabla validación de requerimientos ergonómicos. Fuente: propia

Figura 102. Tabla validación de requerimientos de uso. Fuente: propia

## Anexos

A continuación se presentan la encuesta que se realizó seguido por los datos tabulados que se obtuvieron.

Entrevista jugadoras

Edad \_\_\_\_\_

¿En que zona vive?

¿Porque juega voleibol?

¿Tiene algún familiar que también juegue voleibol? ¿Quién?

¿Que la motiva a jugar voleibol?

¿Cuantos años lleva jugando?

¿En que categoría juega?

¿Entrena?

¿Que la desmotiva en un entreno?

¿Como aprendió a volear?

¿Como califica su voleo?

\_\_\_\_\_ Bueno          \_\_\_\_\_ Regular          \_\_\_\_\_ Malo

## Resultados encuesta usuarias

Qué características hacen que su voleo tenga esa categoría

¿Considera importante aprender a volear correctamente? ¿Por qué?

¿Que hace para mejorarlo?

Le gustaría aprender a volear correctamente \_\_\_si \_\_\_no

¿Se ha lesionado voleando?

- Leve inflamación muscular
- Desgarres
- Esguince
- Quebradura

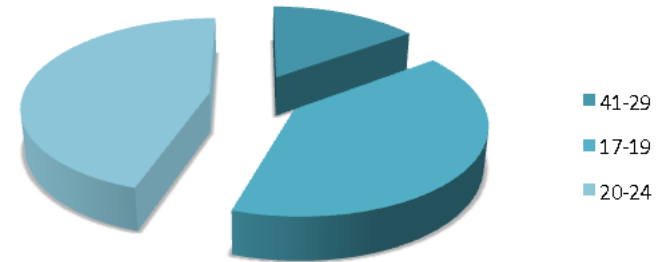
¿Aproximadamente cuantas veces se ha lesionado voleando en un año?

\_\_\_1-5 veces \_\_\_6-10 veces \_\_\_11- 20 veces

¿Cuando fue la última vez que se lesionó voleando?

¿Apoyaría el uso de equipo para entrenar y practicar el voleo?

### Rango de edad

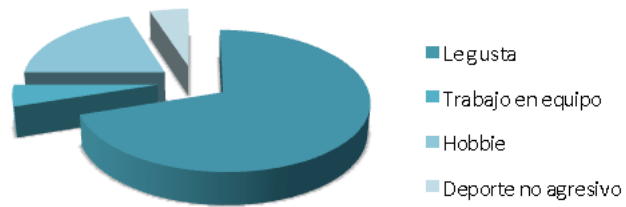


### Zona vivienda





### Porque juega voleibol



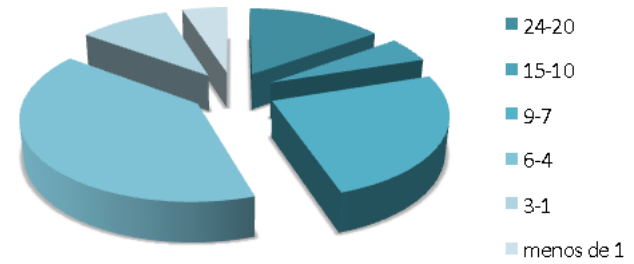
### ¿Qué la motiva a jugar?



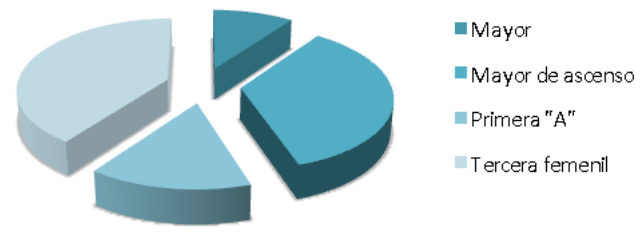
### ¿Tiene familiar que juegue?



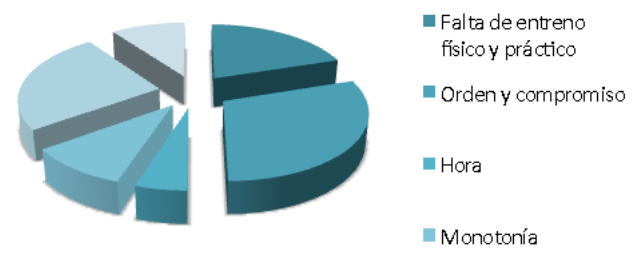
### ¿Cuantos años lleva jugando?



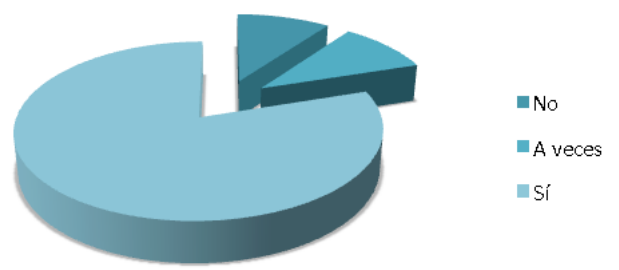
### Categoría en la que juega



### ¿Qué la desmotiva en el entreno?



### ¿Entrena?



### ¿Cómo aprendió a volar?



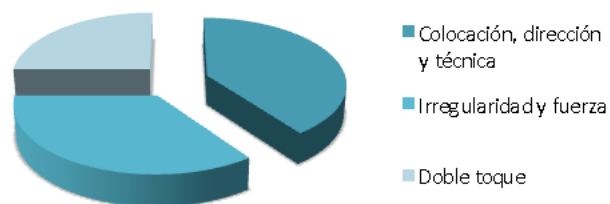
### ¿Cómo califica su voleo?



### ¿Por qué es importante aprender a volear?



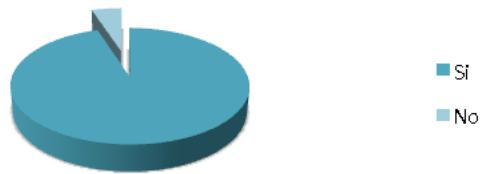
### ¿Qué caracteriza a su voleo?



### ¿Qué hace para mejorarlo?



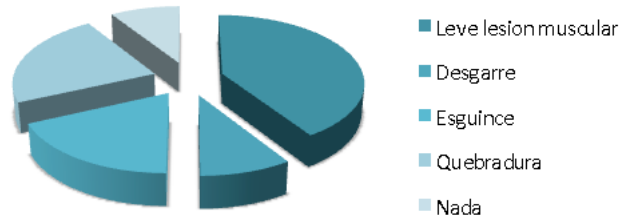
**¿Considera importante aprender a volar correctamente?**



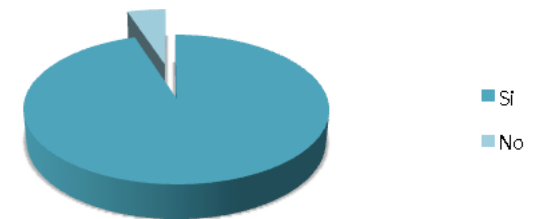
**¿Cuándo se lesionó por última vez?**



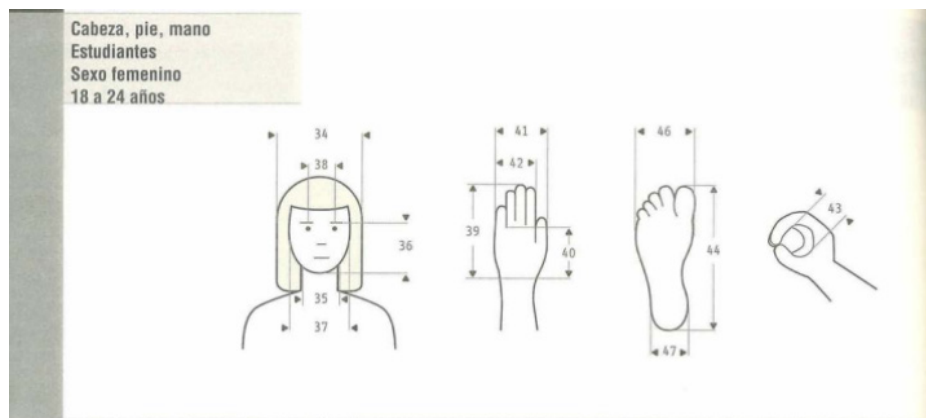
**¿Se ha lesionado volando?**



**¿Apoya el uso de equipo para aprender a volar?**



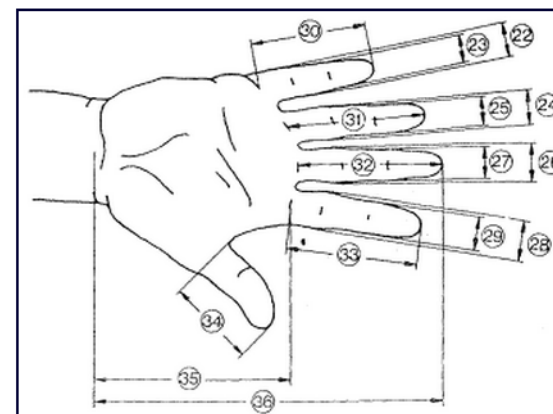
## Medidas antropométricas mexicanas de la mano



Dimensiones	18 años (n=91)					19-24 años (n=187)				
	Percentiles					Percentiles				
	2	D.E.	5	50	95	2	D.E.	5	50	95
34 Anchura cabeza	150	7	140	150	162	150	7	140	151	162
35 Anchura cuello	99	8	86	98	112	102	10	86	101	118
36 Altura cara	122	6	112	122	132	123	9	108	122	138
37 Anchura cara	128	7	118	130	140	130	7	118	131	142
38 Diámetro interpupilar	52	6	42	53	62	54	8	41	55	67
39 Longitud de la mano	169	8	156	170	182	169	9	154	169	184
40 Longitud palma mano	97	6	88	97	106	95	7	84	95	107
41 Anchura de la mano	89	4	81	89	96	89	5	80	88	98
42 Anchura palma mano	74	4	67	74	81	73	4	67	73	81
43 Diámetro empuñadura	39	3	34	39	44	39	3	34	38	44
44 Longitud del pie	233	9	218	233	248	235	12	217	235	255
46 Anchura del pie	89	4	82	90	96	89	5	81	88	97
47 Anchura talón	61	5	53	60	69	61	4	54	61	67

<http://biblio3.url.edu.gt/Libros/DA2/3/3.1.5.pdf>

## Medidas antropométricas de la manos europeas.



Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
22 Ancho del meñique en la palma de la mano	1,8	1,7	1,8	1,2	1,5	1,7
23 Ancho del meñique próximo de la yema	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,5
24 Ancho del dedo anular en la palma de la mano	1,8	2,0	2,1	1,5	1,6	1,8
25 Ancho del dedeo anular próximo a la yema	1,5	1,7	1,9	1,3	1,4	1,6
26 Ancho del dedo mayor en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
27 Ancho del dedo mayor próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,4	1,5	1,7
28 Ancho del dedo índice en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
29 Ancho del dedo índice próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,3	1,5	1,7
30 Largo del dedo meñique	5,6	6,2	7,0	5,2	5,8	6,6
31 Largo del dedo anular	7,0	7,7	8,6	6,5	7,3	8,0
32 Largo del dedo mayor	7,5	8,3	9,2	6,9	7,7	8,5
33 Largo del dedo índice	6,8	7,5	8,3	6,2	6,9	7,6
34 Largo del dedo pulgar	6,0	6,7	7,6	5,2	6,0	6,9
35 Largo de la palma de la mano	10,1	10,9	11,7	9,1	10,0	10,8
36 Largo total de la mano	17,0	18,6	20,1	15,9	17,4	19,0

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>

A continuación se encuentra la guía de validación y los datos tabulados de las encuestas que se realizaron a 15 usuarias y 5 entrenadores.



### Análisis de posturas

En el siguiente cuadro se comparan las imágenes de las posturas antes y después de la intervención del producto final. 1 es malo y 5 es Excelente

Antes		Después	
¿La postura de las piernas mejoró?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	¿Cuantos voleos correctos realizó?	_____
¿La postura de las manos mejoró?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	¿Es correcto ante la Federación el pase de voleo realizado?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
¿La postura de los brazos mejoró?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	¿Porqué?	_____
Observaciones: _____			

### Entrevista usuarias

Conteste las preguntas numerandolas de 1-5, siendo 5 lo máximo y 1 lo peor.

<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿Le lastimó algo?
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	¿Le fue fácil entender el funcionamiento?
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	¿Sintió haber aprendido el correcto movimiento del voleo?
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿Qué tan útil lo sintió?
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿Lo volvería a utilizar? ¿Porqué?
Observaciones: _____	

## Resultados entrevista usuarias

**Entrevista entrenador** Conteste las preguntas numerandolas de 1-5, siendo 5 lo máximo y 1 lo peor.

Si  No ¿Fue fácil de instalar?  
 Si  No ¿Es práctico de transportar?  
 Si  No ¿Es práctico de guardar?  
 1  2  3  4  5 ¿Que tan útil fue?  
 Si  No ¿Le cambiaría algo? ¿Qué? \_\_\_\_\_  
 Si  No ¿Lo seguiría utilizando? ¿Porque? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

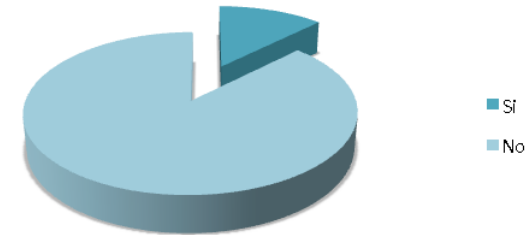
3

**Curva de aprendizaje análisis de posturas**

Uso de los implementos durante un minuto.      Voleo despues del minuto.  
 Uso de los implementos durante tres minutos.      Voleo despues de tres minutos.  
 Uso de los implementos durante cinco minutos.      Voleo despues de cinco minutos.

5

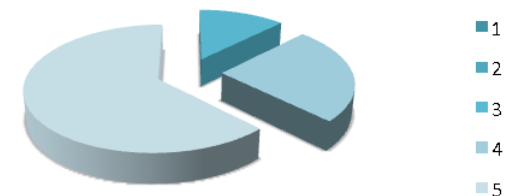
### ¿Le lastimó algo?



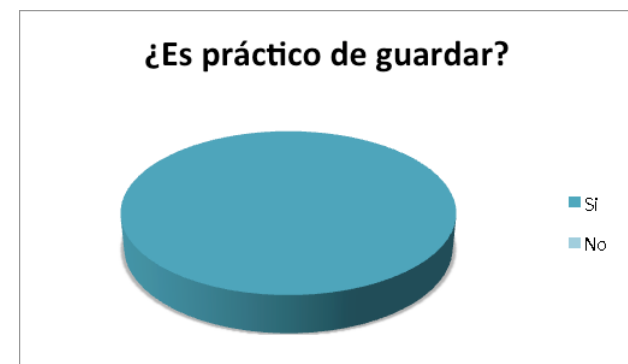
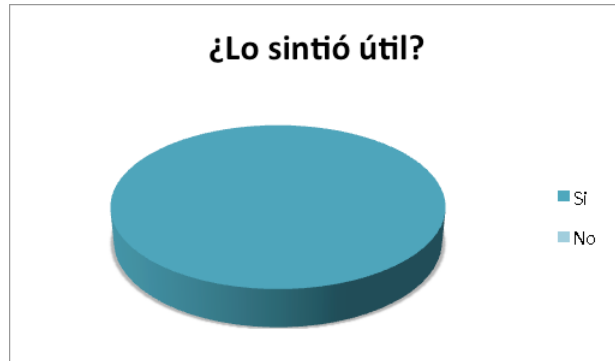
### ¿Le fue fácil de entender el funcionamiento?



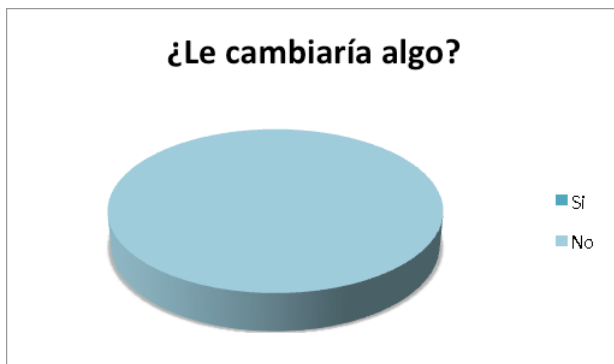
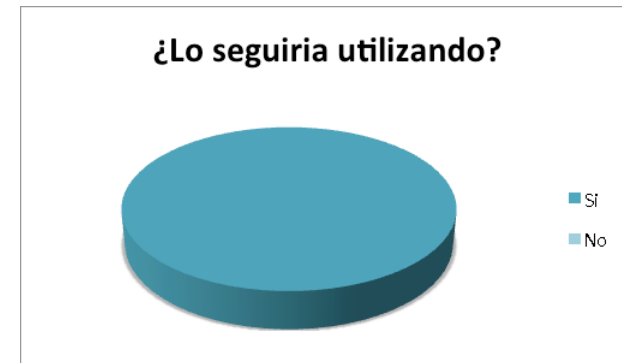
### ¿Sintió haber aprendido el correcto movimiento?



## Resultados entrevista entrenadores







### Imágenes de las manos de las usuarias

A continuación se encuentran las imágenes de las manos de las usuarias, mediante las cuales se utilizaron de referencia para la realización de la funda.

