

Memoria para optar al título de Diseñador Industrial



# DISPOSITIVO DE ENTRENAMIENTO AUTÓNOMO PARA LA ENSEÑANZA DEL TENIS EN GRUPOS DE ALUMNOS

Autor:  
Matías Javier Palominos Portillo

Profesor Guía:  
Pablo Domínguez González

Santiago, Chile  
2020



### **Agradecimientos.**

El proyecto de título se ha convertido en un hito que trasciende en muchos aspectos de mi vida, es el término de la etapa universitaria, pero también es la construcción de una identidad que se materializa en un proyecto. Un proyecto que nace de la unión de 2 disciplinas que fueron, son y serán muy importantes en mi vida. Por este motivo quiero agradecer a las personas que fueron parte de este proceso, como mis padres Luis Palominos y Laura Portilla que me ayudaron a enfrentar una etapa difícil de mi vida y que en ningún momento cuestionaron mis decisiones e intereses. Al profesor Luis Roble del Complejo Tenístico Laurita Vicuña, que me abrió las puertas del complejo para trabajar junto a sus alumnos. Y al profesor guía del proyecto, Pablo Dominguez, que me acompañó en este largo proceso, que comenzó en Seminario de Diseño I. Gracias a todos, por ser parte de este proyecto, que seguirá evolucionando hasta hacerse realidad.

"Acepta las cosas que no puedes cambiar, ten el valor de cambiar las cosas que puedes y ten la sabiduría de conocer la diferencia"

Epicteto

## RESUMEN

El presente tiene como objetivo diseñar un dispositivo de entrenamiento para tenis, que permita al profesor generar planes de trabajo personalizados con grandes cantidades de alumnos. Esto con el fin de optimizar el proceso de aprendizaje en el tenis nacional y aumentar el número de personas interesadas por esta disciplina deportiva.

En primera instancia se analizaron las diversas campañas o iniciativas que buscan promocionar al tenis como un deporte que puede ser practicado por cualquier persona. En donde destaca la campaña Play and Stay, que busca convertir al tenis en un deporte adaptable a cualquier persona en su proceso de aprendizaje.

Luego se expone el proceso de aprendizaje que debe tener una persona que inicia en el mundo del tenis. Como son las clases que existen actualmente y cómo se conforman, desde la teoría e introducción al tenis, hasta la práctica de golpes básicos necesarios para enfrentar un partido. Además, se exponen las diversas metodologías de aprendizaje que debe tener un alumno y como el profesor o entrenador debe enfrentar las diversas cualidades que poseen los jugadores en una etapa inicial. Al avanzar en este proceso se exponen los pasos y modos de aprendizaje de la táctica del tenis, además de metodologías alternativas que son poco utilizadas.

Al continuar se expone un modo de entrenamiento autónomo que presenta una serie de beneficios frente a la problemática de clases grupales en tenis. En este análisis se exponen las diversas alternativas de implementos que buscan solucionar este obstáculo, como son los frontones fijos y móviles.

La información expuesta previamente es aplicada a un caso de estudio, en el cual se evalúa el control de las devoluciones de golpes de derecho y revés, en niños de 6 a 14 años, además de evaluar la frecuencia de golpes que se realizan en un tiempo determinado. Los niños evaluados se dividen en grupos que se adaptan a las 3 etapas del programa tennis10s.

Para finalizar se exponen las distintas variables presentes en un frontón móvil de tenis y cómo estas se pueden adaptar a los requerimientos obtenidos en las evaluaciones del caso de estudio. A partir de un análisis posterior de estas variables, se establecen una serie de parámetros que permiten desarrollar una propuesta de diseño.

**Palabras Claves:** Tenis, Entrenamiento, Aprendizaje, Autónomo, Desarrollo Tenístico.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	29
Oportunidad de Diseño .....	30
Objetivo General .....	30
Objetivos Específicos .....	30
Metodología .....	31
<b>CAPITULO 1: ORGANIZACIONES DEL TENIS .....</b>	<b>33</b>
1.1 Asociación de Tenistas Profesionales .....	35
1.2 Federación Internacional de Tenis .....	35
1.2.1 Play & Stay .....	35
1.3 Fundaciones y Academias de Tenis en el Mundo .....	42
1.4 Organizaciones de Tenis en Chile .....	43
<b>CAPITULO 2: FORMACIÓN DE UN TENISTA .....</b>	<b>45</b>
2.1 Etapas de Aprendizaje .....	47
2.2 Clase para Principiantes .....	47
2.3 Golpes de Iniciación .....	49
2.4 Preparación Física .....	57
2.5 Uso de Canasto .....	59
<b>CAPITULO 3: METODOLOGÍAS DE ENTRENAMIENTO .....</b>	<b>65</b>
3.1 Principios Primarios del Tenis .....	67
3.2 Entrenamiento Centrado en el Alumno .....	68
3.3 Comprensión Interna y Externa del Jugador .....	68
3.4 Desarrollo Táctico del Jugador .....	69
3.4.1 Etapas en el Desarrollo .....	69
3.4.2 Patrones Fundamentales .....	71
<b>CAPITULO 4: ENTRENAMIENTO AUTÓNOMO .....</b>	<b>73</b>
4.1 Plan de Entrenamiento .....	75
4.2 Implementos Requeridos .....	76
4.2.1 Frontón Fijo .....	76
4.2.2 Frontones Móviles .....	77
4.3 Ventajas y Desventajas del uso de Frontón .....	85

# ÍNDICE

<b>CAPITULO 5: CASO DE ESTUDIO</b> .....	<b>87</b>
5.1 Complejos Tenísticos en Puente Alto .....	89
5.2 Metodología en Clases Municipales .....	90
5.3 Requerimientos para Tennis10s .....	92
5.4 Evaluación de Control de Devoluciones .....	96
5.4.1 Devoluciones de Derecho .....	97
5.4.2 Devoluciones de Revés .....	103
5.5 Evaluación de Frecuencia de Golpes .....	109
5.6 Requerimientos Caso de Estudio .....	112
<b>CAPITULO 6: PROCESO DE DISEÑO</b> .....	<b>113</b>
6.1 Etapa 1 .....	116
6.1.1 Características de una Devolución .....	116
6.1.2 Características del Material de Devolución .....	118
6.1.3 Forma del Dispositivo .....	119
6.1.4 1ra Propuesta Conceptual .....	135
6.2 Etapa 2 .....	139
6.2.1 Requerimientos para Propuestas de Diseño .....	139
6.2.2 Clasificación de Piezas .....	140
6.2.3 Variables de los Grupos .....	141
6.2.4 2da Propuesta Conceptual .....	144
6.3 Etapa 3 .....	149
6.3.1 Referentes por Categoría .....	149
6.3.2 3ra Propuesta Conceptual .....	156
6.4 Etapa 4 .....	176
6.4.1 1ra Propuesta Funcional .....	176
6.4.2 Prototipos Enfocados .....	183
6.5 Etapa 5 .....	185
6.5.1 Variables de la Problemática .....	185
6.5.2 Prototipo Enfocado .....	186
6.5.3 Propuestas para Problemática .....	189
6.6 Etapa 6 .....	193
6.6.1 Funcionamiento de las Piezas en Desuso .....	193
6.6.2 Problemática en Desuso .....	194
6.6.3 2da Propuesta Funcional .....	195
6.7 Etapa 7 .....	204
6.7.1 Exploración de Color .....	204
6.7.2 Propuesta de Packaging .....	207
6.7.3 Desarrollo de Marca .....	208
6.8 Etapa 8 .....	211
6.8.1 Registro Técnico .....	211
6.8.2 Producto Final .....	227

# ÍNDICE

CONCLUSIONES .....	243
Proyecciones .....	245
REFERENCIAS .....	247
ANEXOS .....	251

# FIGURAS

<b>CAPITULO 1</b>		<b>33</b>
Figura 1:	Dimensión Cancha Roja y Mini Red. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	35
Figura 2:	Dimensión Raqueta y Pelota Roja. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	35
Figura 3:	Dimensión Cancha Naranja y Mini Red. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	36
Figura 4:	Dimensión Raqueta y Pelota Naranja. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	36
Figura 5:	Dimensión Cancha Verde y Red. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	37
Figura 6:	Dimensión Raqueta y Pelota Verde. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	37
Figura 7:	Altura de Devoluciones en Pelotas Rojas. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	38
Figura 8:	Altura de Devoluciones en Pelotas con Punto Naranja. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	38
Figura 9:	Altura de Devoluciones en Pelotas con Punto Verde. Elaboración propia, basado en (ITF, 2012).	38
Figura 10:	Federaciones de Pilotaje. Elaboración propia, basado en (ITF, 2011).	39
<b>CAPITULO 2</b>		<b>45</b>
Figura 11:	Fases del Golpe de Derecho. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	49
Figura 12:	Empuñadura del Golpe de Derecho. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	50
Figura 13:	Fases del Golpe de Revés a 1 Mano. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	51
Figura 14:	Fases del Golpe de Revés a 2 Manos. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	52
Figura 15:	Empuñadura de Golpe de Revés a 1 Mano. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	52
Figura 16:	Empuñadura de Golpe de Revés a 2 Manos. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	52
Figura 17:	Fases del Saque. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	53
Figura 18:	Empuñadura del Saque. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	54
Figura 19:	Fases del Golpe de Volea. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	55
Figura 20:	Fases del Remache. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	56
Figura 21:	Disposición del Canasto - Cercano al Jugador. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	60
Figura 22:	Disposición del Canasto - Cercano a la Red. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	61
<b>Figura 23:</b>	Disposición del Canasto - Pasando la Red. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	62
Figura 24:	Disposición del Canasto - Fondo de Cancha. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	63

# FIGURAS

<b>CAPITULO 4</b>	<b>73</b>
Figura 25:	Dimensiones Frontón Fijo. Elaboración propia, basado en (Armiñana, 2012). 76
Figura 26:	Frontón Genérico. Elaboración propia, basado en (Stokke, 2019). 77
Figura 27:	Frontón de Precisión. Elaboración propia, basado en (Tennis Zine, 2019). 78
Figura 28:	Frontón Tri-Tennis. Elaboración propia, basado en (Tri-Tennis, 2018). 79
Figura 29:	Frontón Topspin Pro. Elaboración propia, basado en (Topspin, 2018). 80
Figura 30:	Frontón con Base. Elaboración propia, basado en (Meyers, 2018). 81
Figura 31:	Frontón de Suspensión. Elaboración propia, basado en (Justine Henin Academy, 2018). 82
Figura 32:	Frontón de Pádel. Elaboración propia, basado en (Mystica, 2016). 83
<b>CAPITULO 5</b>	<b>87</b>
Figura 33:	Layout Entrenamiento. Elaboración propia. 90
Figura 34:	Requerimientos Entrenamiento Rojo. Elaboración propia. 93
Figura 35:	Requerimientos Entrenamiento Naranja. Elaboración propia. 94
Figura 36:	Requerimientos Entrenamiento Verde. Elaboración propia. 95
Figura 37:	Distancia Golpes. Elaboración propia. 96
Figura 38:	Características Evaluación en Etapa Roja. Elaboración propia. 97
Figura 39:	Características Evaluación en Etapa Naranja. Elaboración propia. 99
Figura 40:	Características Evaluación en Etapa Verde. Elaboración propia. 101
Figura 41:	Características Evaluación en Etapa Roja. Elaboración propia. 103
Figura 42:	Características Evaluación en Etapa Naranja. Elaboración propia. 105
Figura 43:	Características Evaluación en Etapa Verde. Elaboración propia. 107
Figura 44:	Dimensiones Evaluación. Elaboración propia. 109
<b>CAPITULO 6</b>	<b>113</b>
Figura 45:	Patrón Superficie de Malla. Elaboración propia. 118
Figura 46:	Alternativa 1 de Morfología. Elaboración propia. 120
Figura 47:	Alternativa 2 de Morfología. Elaboración propia. 121
Figura 48:	Alternativa 3 de Morfología. Elaboración propia. 122
Figura 49:	Alternativa 4 de Morfología. Elaboración propia. 123
Figura 50:	Alternativa 5 de Morfología. Elaboración propia. 124
Figura 51:	Alternativa 6 de Morfología. Elaboración propia. 125
Figura 52:	Alternativa 7 de Morfología. Elaboración propia. 126
Figura 53:	Alternativa 8 de Morfología. Elaboración propia. 127
Figura 54:	Alternativa 9 de Morfología. Elaboración propia. 128
Figura 55:	Alternativa 10 de Morfología. Elaboración propia. 129
Figura 56:	Alternativa Morfológica 1 de Dirección. Elaboración propia. 130
Figura 57:	Alternativa Morfológica 2 de Dirección. Elaboración propia. 131
Figura 58:	Alternativa Morfológica 3 de Dirección. Elaboración propia. 131
Figura 59:	Zona de Mayor Impacto en Etapa Roja. Elaboración propia. 132
Figura 60:	Zona de Mayor Impacto en Etapa Naranja. Elaboración propia. 133
Figura 61:	Zona de Mayor Impacto en Etapa Verde. Elaboración propia. 133

# FIGURAS

CAPITULO 6	113
Figura 62:	Decisiones en Etapa 1. Elaboración propia. 134
Figura 63:	1ra Propuesta Conceptual - Alternativa 1. Elaboración propia. 135
Figura 64:	2ra Propuesta Conceptual - Alternativa 2. Elaboración propia. 136
Figura 65:	3ra Propuesta Conceptual - Alternativa 3. Elaboración propia. 137
Figura 66:	4ra Propuesta Conceptual - Alternativa 4. Elaboración propia. 138
Figura 67:	Decisiones en Etapa 2. Elaboración propia. 143
Figura 68:	Propuesta Conceptual para Estructura Principal. Elaboración propia. 144
Figura 69:	Propuesta Conceptual para Superficie de Recepción. Elaboración propia. 145
Figura 70:	Propuesta Conceptual para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 146
Figura 71:	Propuesta Conceptual para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 147
Figura 72:	2da Propuesta Conceptual. Elaboración propia. 148
Figura 73:	Funcionamiento 2da Propuesta Conceptual. Elaboración propia. 148
Figura 74:	Referentes Estructurales. Elaboración propia. 149
Figura 75:	Referentes para Desmontaje. Elaboración propia. 150
Figura 76:	Referentes para Superficie. Elaboración propia. 151
Figura 77:	Referentes para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 152
Figura 78:	Referentes para Posición del Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 153
Figura 79:	Referentes para Posición del Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 154
Figura 80:	Referentes para Distancia del Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 155
Figura 81:	Alternativa 2 de Propuesta Morfológica. Elaboración propia. 156
Figura 82:	Alternativa 1 para Estructura Principal Embutida. Elaboración propia. 157
Figura 83:	Alternativa 2 para Estructura Principal Embutida. Elaboración propia. 158
Figura 84:	Alternativa 3 para Estructura Principal Plegable. Elaboración propia. 159
Figura 85:	Alternativa 4 para Estructura Principal Plegable. Elaboración propia. 160
Figura 86:	Alternativa 5 para Estructura Principal Mixta. Elaboración propia. 161
Figura 87:	Alternativa 6 para Estructura Principal Mixta. Elaboración propia. 162
Figura 88:	Alternativa 1 para Superficie de Recepción. Elaboración propia. 163
Figura 89:	Alternativa 2 para Superficie de Recepción. Elaboración propia. 164
Figura 90:	Alternativa 3 para Superficie de Recepción. Elaboración propia. 165
Figura 91:	Alternativa 1 para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 166
Figura 92:	Alternativa 2 para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 167
Figura 93:	Alternativa 3 para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 168
Figura 94:	Alternativa 4 para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 169
Figura 95:	Alternativa 1 para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 170
Figura 96:	Alternativa 2 para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 171
Figura 97:	Alternativa 3 para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 172
Figura 98:	Alternativa 4 para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 173
Figura 99:	Alternativa 1 para Distancia del Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 174

# FIGURAS

CAPITULO 6	113
Figura 100:	Alternativa 2 para Distancia del Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 175
Figura 101:	Propuesta Funcional para Estructura Principal. Elaboración propia. 177
Figura 102:	Propuesta para Estructura Principal Embutida. Elaboración propia. 178
Figura 103:	Sistema de Fijación para Ensamblajes de Estructura Principal. Elaboración propia. 179
Figura 104:	Propuesta de Conector para Superficie de Recepción. Elaboración propia. 180
Figura 105:	Alternativa 1 para Propuesta de Tensor en Superficie. Elaboración propia. 181
Figura 106:	Alternativa 2 para Propuesta de Tensor en Superficie. Elaboración propia. 182
Figura 107:	Prototipo Enfocado para Sistema de Devolución. Elaboración propia. 183
Figura 108:	Decisiones en Etapa 3 y 4. Elaboración propia. 184
Figura 109:	Referente para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 186
Figura 110:	Prototipo Enfocado de Interacción Superficie / Profundidad. Elaboración propia. 187
Figura 111:	Decisiones en Etapa 5. Elaboración propia. 188
Figura 112:	Propuesta para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 189
Figura 113:	Alternativa 1 para Conector de Distancia. Elaboración propia. 190
Figura 114:	Alternativa 2 para Conector de Distancia. Elaboración propia. 191
Figura 115:	Alternativa 3 para Conector de Distancia. Elaboración propia. 192
Figura 116:	Categorías Funcionales en Uso. Elaboración propia. 193
Figura 117:	Proyección del Dispositivo en Desuso. Elaboración propia. 194
Figura 118:	2da Propuesta Funcional para Estructura Principal. Elaboración propia. 196
Figura 119:	2da Propuesta Funcional para Estructura Principal. Elaboración propia. 197
Figura 120:	2da Propuesta Funcional para Estructura Principal. Elaboración propia. 198
Figura 121:	Fijadores para Estructura Principal. Elaboración propia. 199
Figura 122:	2da Propuesta Funcional para Superficie de Recepción. Elaboración propia. 200
Figura 123:	2da Propuesta Funcional para Sistema de Profundidad. Elaboración propia. 201
Figura 124:	Propuesta de Fijadores para Desuso. Elaboración propia. 202
Figura 125:	Propuesta de Sistema para Desplazar el Producto. Elaboración propia. 203
Figura 126:	Alternativa 1 para Encuesta de Color. Elaboración propia. 204
Figura 127:	Alternativa 1 para Color de Conectores y Estuche. Elaboración propia. 205
Figura 128:	Alternativa 2 para Color de Fijadores. Elaboración propia. 206
Figura 129:	Simbología para Apilamiento. Elaboración propia. 207
Figura 130:	Isotipo de Empresa. Elaboración propia. 209
Figura 131:	Logotipo de Modelo. Elaboración propia. 209
Figura 132:	Decisiones en Etapa 7. Elaboración propia. 210

# TABLAS

<b>CAPITULO 1</b>		<b>33</b>
Tabla 1:	Resumen de Comentarios. Elaboración propia, basado en (Tennant, 2011).	40
Tabla 2:	Clasificación ITN. Elaboración propia, basado en (ITF, 2011).	41
Tabla 3:	Instituciones de Tenis. Elaboración propia, basado en (ITF, 2014).	42
<b>CAPITULO 2</b>		<b>45</b>
Tabla 4:	Estructura Básica de Clase para Principiantes. Elaboración propia, basado en (Wayne, 2006).	47
Tabla 5:	Tiempos y Distancias en un Partido de Tenis. Elaboración propia, basado en (Comellas & Viñaspre, 2011).	57
Tabla 6:	Ejercicios con Canasto. Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005).	59
<b>CAPITULO 3</b>		<b>65</b>
Tabla 7:	Clasificación de Juegos. Elaboración propia, basado en (Hopper, 2004).	67
Tabla 8:	Modos de Aprendizaje. Elaboración propia, basado en (Wayne, 2006).	68
Tabla 9:	Estilos de Juego. Elaboración propia, basado en (Crespo, 1995).	70
Tabla 10:	Patrones de Uso para Golpes Determinados. Elaboración propia, basado en (Crespo, 1995).	71
Tabla 11:	Patrones de Uso para la Geometría de la Cancha. Elaboración propia, basado en (Crespo, 1995).	71
<b>CAPITULO 4</b>		<b>73</b>
Tabla 12:	Plan de Entrenamiento Autónomo. Elaboración propia.	75
Tabla 13:	Resumen de Beneficios. Elaboración propia.	84
Tabla 14:	Comparación de Frontón Fijo vs Móviles. Elaboración propia.	85
<b>CAPITULO 5</b>		<b>87</b>
Tabla 15:	Clases de Tenis en Puente Alto. Elaboración propia.	89
Tabla 16:	Frecuencia de Golpes en una Clase. Elaboración propia.	91
Tabla 17:	Resultados Golpe de Derecho en Etapa Roja. Elaboración propia.	98
Tabla 18:	Resultados Golpe de Derecho en Etapa Naranja. Elaboración propia.	100
Tabla 19:	Resultados Golpe de Derecho en Etapa Verde. Elaboración propia.	102
Tabla 20:	Resultados Golpe de Revés en Etapa Roja. Elaboración propia.	104
Tabla 21:	Resultados Golpe de Revés en Etapa Naranja. Elaboración propia.	106
Tabla 22:	Resultados Golpe de Revés en Etapa Verde. Elaboración propia.	108
Tabla 23:	Resultados Frecuencia de Golpes en Etapa Roja. Elaboración propia.	110
Tabla 24:	Resultados Frecuencia de Golpes en Etapa Naranja. Elaboración propia.	111

<b>CAPITULO 5</b> .....	<b>87</b>
Tabla 25: Resultados Frecuencia de Golpes en Etapa Verde. Elaboración propia. ....	112

<b>CAPITULO 6</b> .....	<b>113</b>
Tabla 26: Tipos de Devoluciones. Elaboración propia. ....	117
Tabla 27: Lanzamiento de Devoluciones. Elaboración propia. ....	119
Tabla 28: Requerimientos por Categoría. Elaboración propia. ....	140
Tabla 29: Resultados del Prototipo Enfocado. Elaboración propia. ....	188

## INTRODUCCIÓN

La práctica del tenis presenta una serie de obstáculos a considerar durante la etapa de aprendizaje. Esta debe ser versátil y adaptable a los requerimientos de cada tenista, con el objetivo de lograr un óptimo desarrollo, además de mantener al jugador motivado por alcanzar nuevos desafíos. Por este motivo la práctica del tenis debe ser enfocada de manera individual, minimizando las barreras que se presentan al momento de iniciarse en esta disciplina.

El deseo por seguir practicando este deporte no solo debe estar presente durante el desarrollo tenístico, también debe existir al momento de captar nuevos jugadores. Por este motivo la promoción para practicar esta disciplina deportiva debe ser pensada estratégicamente. Un factor no menor a la hora de promocionar el tenis es la presencia de referentes en el rubro. Un tenista exitoso provocará interés en la práctica de este deporte.

En Chile esta motivación e interés se ha visto afectada debido a la falta de referentes contemporáneos. En el año 2004 jugadores como Fernando González y Nicolás Massu estaban en boca de todos, debido a sus logros deportivos. Esto generó que 5.600 niños ingresaran a las categorías menores del tenis nacional (Motorola, 2017). Algo que cambió radicalmente luego del retiro de estos tenistas y la falta de un referente que ocupara ese lugar, provocó una baja considerable en la participación del tenis a nivel principiante. Solo 600 niños ingresaron en las categorías menores del tenis chileno (Motorola, 2017).

Esto demuestra que el tenis en Chile posee una baja promoción, además de existir una gran diferencia en la metodología utilizada entre clubes privados y complejos tenísticos municipales. Si bien para ambos casos en su etapa inicial se realiza de manera grupal con una metodología genérica, estos difieren en la cantidad máxima de alumnos por sesión de entrenamiento.

En un club de tenis privado, las clases se realizan con un máximo de 6 alumnos, lo que permite generar entrenamientos personalizados. Para garantizar un seguimiento exhaustivo por parte del entrenador, el alumno deberá pagar una cuota mensual que varía entre \$80.000 y \$130.000 (Two Time Three, 2019), dependiendo el club, experiencia del profesor y el nivel del jugador. Al término del segundo o tercer mes, el alumno tendrá las habilidades suficientes para enfrentar un partido de forma "amateur".

En un complejo tenístico municipal la situación es totalmente opuesta. Las clases se realizan de manera gratuita, o en su defecto la cuota mensual a cancelar será mínima. En este tipo de recintos el objetivo no es formar tenistas profesionales, sino que es entregar el espacio e implementos necesarios a la comunidad, para que pueda practicar esta disciplina deportiva. Por este motivo las clases se realizan con un promedio de 25 alumnos, lo que impide realizar entrenamientos personalizados.

En su lugar se realizan clases genéricas que se adaptan a la cantidad de alumnos y no al nivel de estos. Esto provoca un estancamiento en el desarrollo tenístico de los jugadores, lo que se puede traducir en frustración o desinterés por seguir practicando esta disciplina deportiva. Si este no es el caso y el jugador sigue motivado, este no tendrá las habilidades necesarias para enfrentar un partido con jugadores más experimentado, además de tener una mala base técnica que se puede transformar en futuras lesiones, muchas de ellas crónicas.

### Oportunidad de Diseño.

Los complejos tenísticos municipales se rigen por estrategias que obedecen a los requerimientos de la entidad pública a la que pertenecen y no a los usuarios que consumen el servicio. El número de clases y sus horarios, la cantidad de profesores y alumnos o los implementos que se proporcionan, se ven limitados por el presupuesto que entrega la municipalidad. Esto genera una serie de consecuencias durante el aprendizaje y desarrollo tenístico de un jugador, ya que deberá adaptarse a la metodología establecida y no al revés como sugiere un óptimo desarrollo tenístico.

Por este motivo podemos encontrar a profesores que realizan clases genéricas y que no llevan a cabo un seguimiento técnico de sus alumnos, ya que deben cumplir con tiempos que permitan la participación de todos los jugadores en una sesión de entrenamiento.

Si bien la situación presentada puede ser considerada un "problema", se decide tomar esta realidad como una oportunidad para mejorar y optimizar la metodología establecida en los complejos tenísticos municipales. De esta manera se podrá intervenir en implementos claves que faciliten la enseñanza del profesor y aprendizaje del alumno, sin la necesidad de realizar cambios a nivel administrativo.

### Objetivo General.

Desarrollar un dispositivo de entrenamiento autónomo para generar una base técnica que facilite la enseñanza del tenis en grupos de alumnos.

### Objetivos Específicos.

1. Analizar críticamente el proceso de aprendizaje en el tenis para identificar patrones fundamentales tácticos y técnicos en la etapa inicial.
2. Determinar aspectos tácticos, técnicos y físicos que no se logran asimilar de manera efectiva, por parte de alumnos que comienzan a practicar el tenis, utilizando metodologías de enseñanza actuales.
3. Establecer criterios de diseño que deben considerarse al momento de proyectar un dispositivo para la práctica de patrones fundamentales que dificulten el aprendizaje de un alumno.
4. Desarrollar propuesta de diseño estableciendo materiales, interacción entre las partes, montaje y desmontaje, almacenamiento, marca y sistema constructivo, para establecer de manera certera su uso, fabricación y comercialización.

### Metodología.

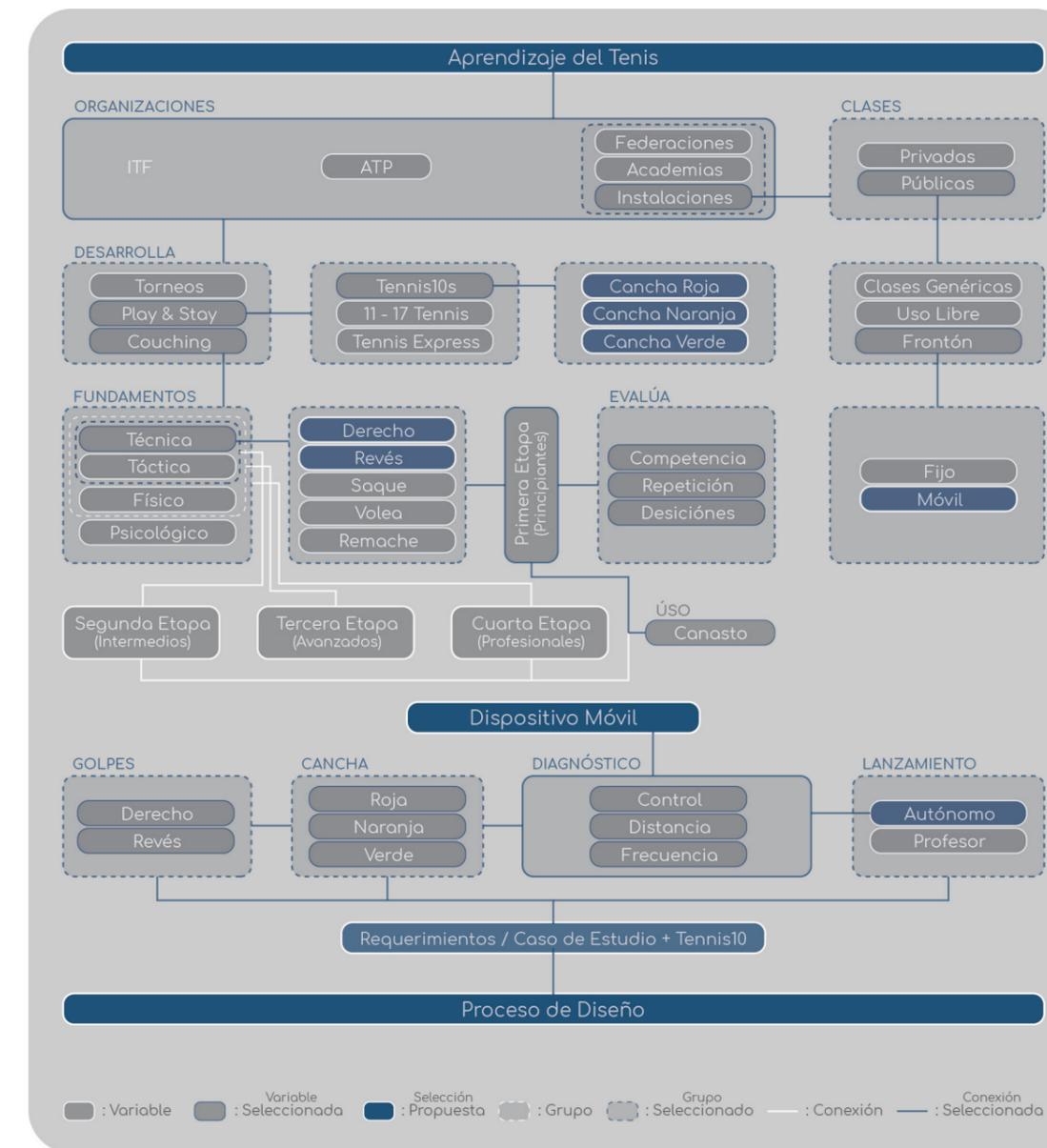
Desarrollar una propuesta que presente los principios básicos del tenis y que se adapte a las limitantes presentadas en el contexto de los complejos tenísticos municipales, requiere seguir una serie de pasos metodológicos que exponga los elementos claves de un aprendizaje tenístico óptimo. De esta manera surge un "RoadMap" una técnica que permite visualizar el aprendizaje del tenis en términos globales y específicos.

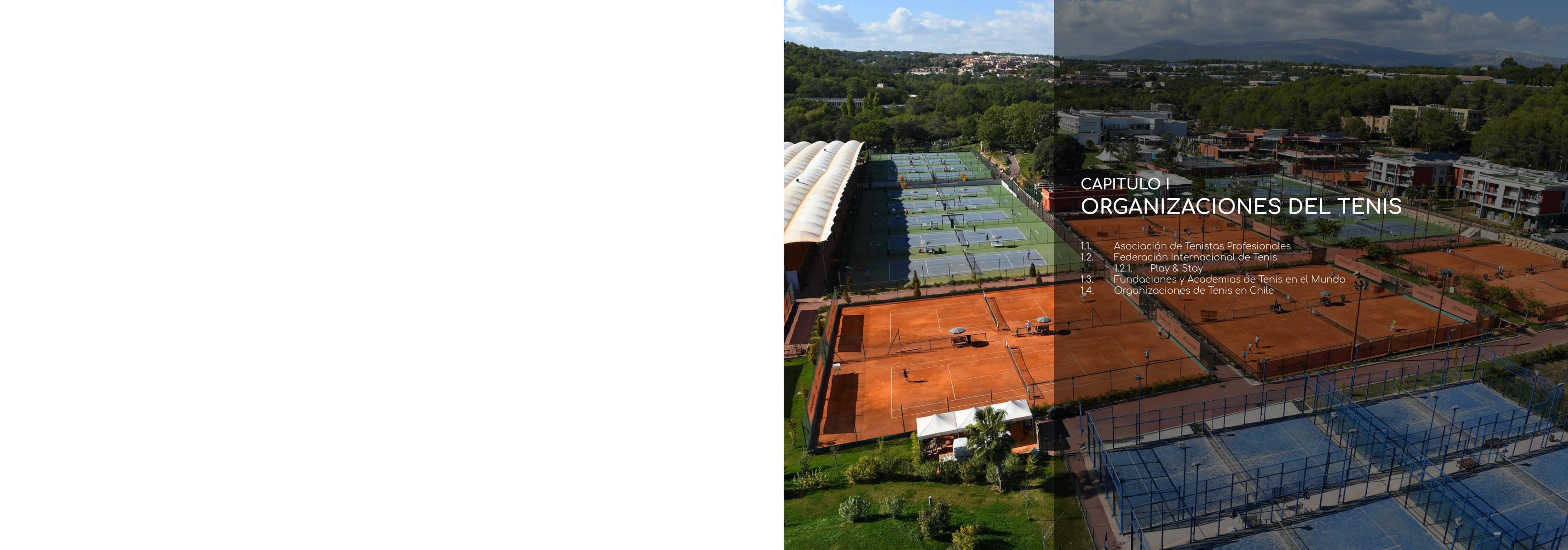
En este se exponen las organizaciones dedicadas a la práctica del tenis, además de los distintos programas e iniciativas que surgen de aquellas organizaciones. Estas se rigen por una serie de fundamentos que determinarán la evolución de un tenista, además de establecer el tipo de entrenamiento que tendrá un jugador.

La selección de las variables (casillas azules) presentadas en este RoadMap, sentarán las bases de los requerimientos para el desarrollo de un dispositivo móvil, generando la necesidad de diagnosticar algunos parámetros en un caso de estudio.

Luego de las evaluaciones y su posterior conclusión, se da paso al análisis de las distintas variables que actúan en la devolución de una pelota, en donde se seleccionan (casillas azules) las que otorgan mayores beneficios durante el proceso de aprendizaje de un jugador que recién comienza en el tenis.

Para finalizar el marco teórico, se realiza un cruce de información unificando los requerimientos establecidos en cada etapa, para dar paso a los requerimientos que determinaran la propuesta de diseño.





# CAPITULO I ORGANIZACIONES DEL TENIS

- 1.1. Asociación de Tenistas Profesionales
- 1.2. Federación Internacional de Tenis
  - 1.2.1. Play & Stay
- 1.3. Fundaciones y Academias de Tenis en el Mundo
- 1.4. Organizaciones de Tenis en Chile

## 1.1 Asociación de Tenistas Profesionales (ATP).

Creada en 1972, la asociación de tenistas profesionales es la encargada de proteger y velar los intereses de jugadores profesionales de todo el mundo. Esto se refleja en la organización de circuitos profesionales que se llevan a cabo cada temporada.

A pesar de velar por el tenis profesional, la ATP busca promover este deporte por medio de la iniciativa "ATP Aces por la Caridad", en donde se realizan actividades caritativas durante los torneos pertenecientes a la ATP. De esta manera jugadores profesionales y de gran renombre como Novak Djokovic, Roger Federer o Rafael Nadal buscan retribuir a las comunidades donde se juegan los torneos.

## 1.2 Federación Internacional de Tenis (ITF).

Fundada en 1911, la ITF es la máxima organización del tenis mundial. Esta se encarga de regular, promover y llevar este deporte a todo el mundo. A diferencia de la ATP, esto se enfoca en la disciplina deportiva y no en los torneos que se llevan a cabo por profesionales. Por este motivo es que la ITF posee la mayor campaña de promoción del tenis a nivel mundial, el "Play & Stay". Una campaña que tiene por objetivo el facilitar el aprendizaje del tenis, tanto en niños como en adultos.

### 1.2.1 Play & Stay.

Nace como una campaña para convertir al tenis en un deporte sencillo, divertido, fácil y bueno para la salud. Por este motivo y considerando que el tenis es un deporte inclusivo, es que esta campaña se divide en 3 programas:

Tennis10s.

Enfocado para niños menores de 10 años, este programa se divide en 3 etapas, en donde se adaptan las reglas, dimensiones de la cancha y presión de las pelotas. De esta manera el aprendizaje del jugador, sin importar su condición física, edad o género, se verá optimizado en su etapa inicial, sentando una base técnica que le permita servir, pelotear y anotar durante un partido. Las etapas correspondientes al Tennis10s son:

### Etapas Rojas.

Correspondiente a niños entre 5 a 8 años. En esta etapa se divide la cancha en 4 zonas. Cada una compuesta por una mini red (Figura 1). Para esta modalidad de mini canchas, se utilizan pelotas rojas fabricadas de espuma, disminuyendo su velocidad un 75% respecto a la pelota oficial (Figura 2), permitiendo que la altura promedio alcanzada por esta pelota sea proporcional a las dimensiones de la mini cancha. Además, se utilizan raquetas más pequeñas que permiten un mejor desplazamiento y gesto para el alumno (Figura 2), considerando las dimensiones de la mini cancha y la altura que alcanza la pelota roja. Con respecto a la modalidad de juego, esta posee 2 alternativas: El mejor de 1 tiebreak a 7 puntos o 1 set corto a 4 juegos.

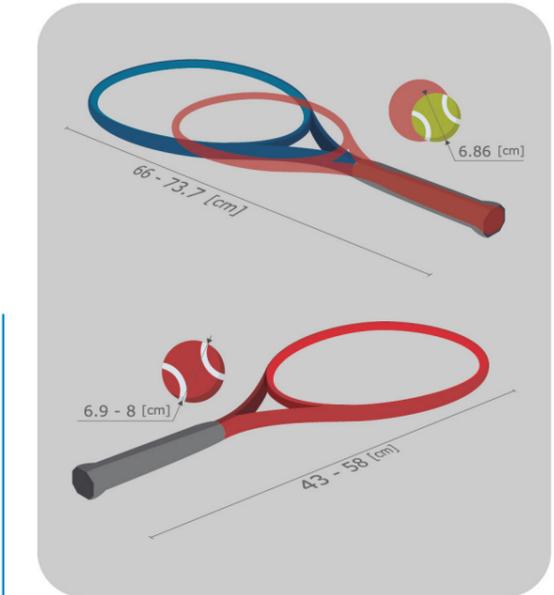
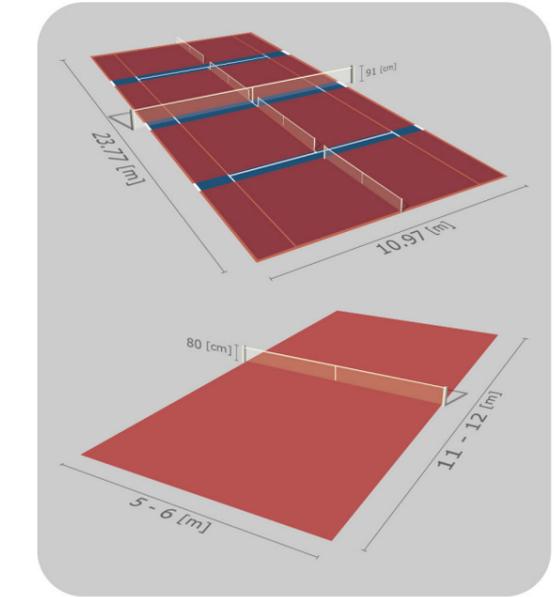


Figura 1  
Dimensión Cancha Roja y Mini Red.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

Figura 2  
Dimensión Raqueta y Pelota Roja.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

### Etapa Naranja.

Correspondiente a niños entre 8 a 10 años. En esta etapa las dimensiones de la cancha disminuyen proporcionalmente (Figura 3). Para esta modalidad de mini cancha, se utilizan pelotas con un punto naranja, disminuyendo su velocidad un 50% respecto a la pelota oficial (Figura 4), permitiendo que la altura promedio alcanzada por esta pelota sea proporcional a las dimensiones de la mini cancha. Además, se utilizan raquetas más pequeñas que permiten un mejor desplazamiento y gesto para el alumno (Figura 4), considerando las dimensiones de la mini cancha y la altura que alcanza la pelota con punto naranja. Con respecto a la modalidad de juego, este se juega al mejor de 3 set a 7 puntos.

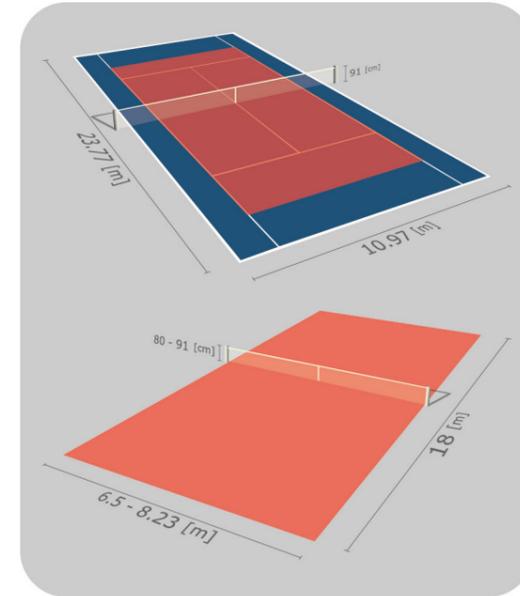


Figura 3  
Dimensión Cancha Naranja y Mini Red.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

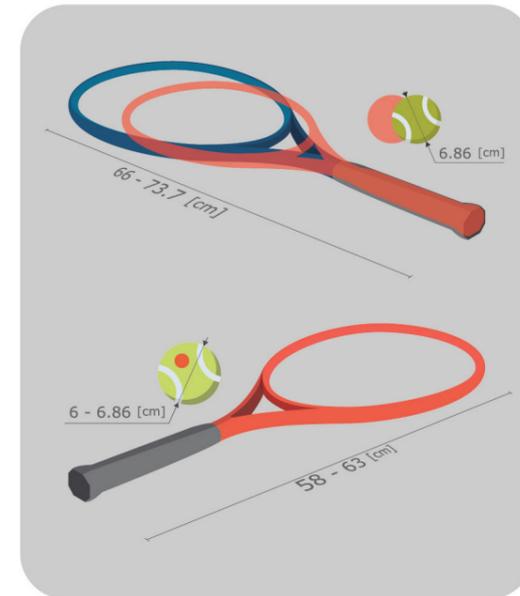


Figura 4  
Dimensión Raqueta y Pelota Naranja.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

### Etapa Verde.

Correspondiente a niños entre 9 a 10 años. En esta etapa las dimensiones de la cancha corresponden al área de sencillos (Figura 5). Para esta modalidad, se utilizan pelotas con un punto verde, disminuyendo su velocidad un 25% respecto a la pelota oficial (Figura 6), permitiendo que la altura promedio alcanzada por esta pelota sea proporcional a las capacidades físicas del alumno. Además, se utilizan raquetas más pequeñas que permiten un mejor desplazamiento y gesto para el alumno (Figura 6), considerando la altura que alcanza la pelota con punto verde. Con respecto a la modalidad de juego, este se juega al mejor de 3 set a 4 puntos, en donde el 3° es un tiebreak a 10 puntos.

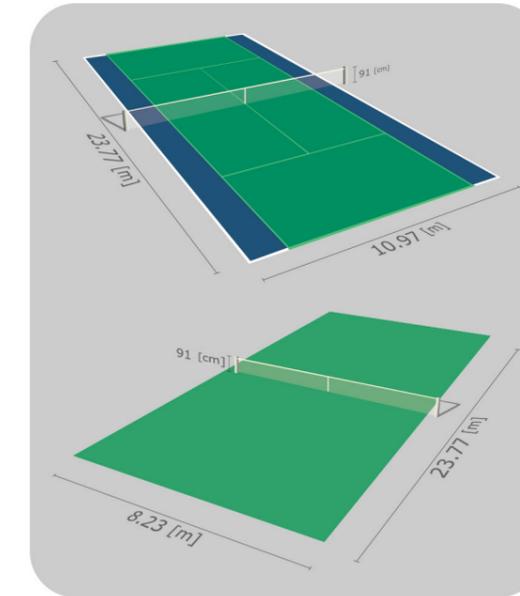


Figura 5  
Dimensión Cancha Verde y Red.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

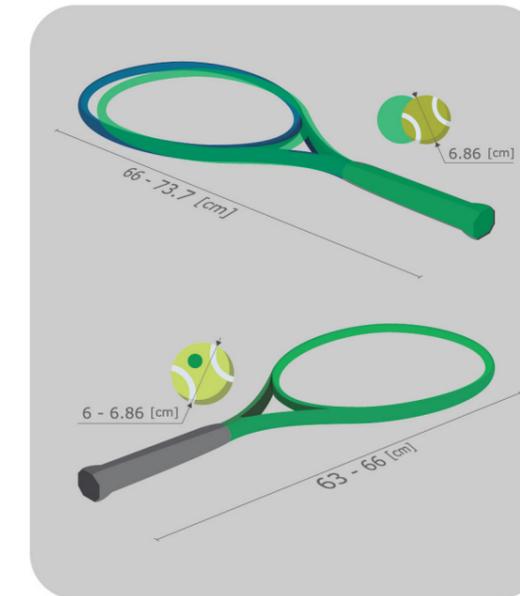


Figura 6  
Dimensión Raqueta y Pelota Verde.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

Las etapas del Tennis10s buscan adaptar el juego del tenis a las condiciones físicas del alumno, por este motivo es que se modifican las dimensiones de la cancha y raqueta, además de intervenir la presión de las pelotas. Es esta última la que entrega un mayor cambio en el proceso de aprendizaje, ya que todo golpe de fondo se realiza entre la altura de la cintura y los hombros. Si se ocuparan pelotas tradicionales en cada etapa, estas rebotarían por encima de la cabeza de un jugador promedio de 10 años (Figura 7, 8 y 9), sumado a las dimensiones de la cancha, obligarían al niño a recorrer mayores distancias dentro de esta, lo que no es realista si consideramos las características y condiciones en las que se juegan partidos oficiales.

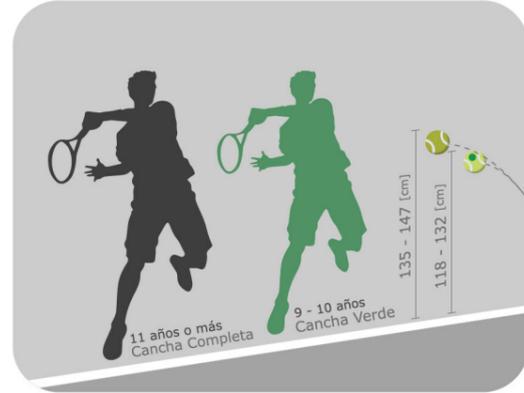
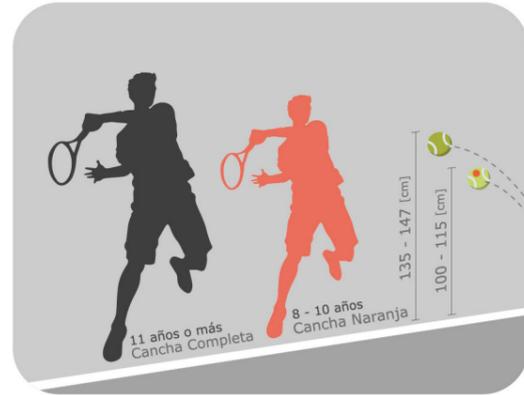
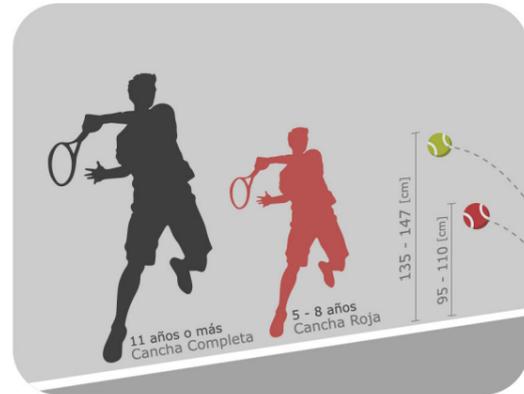


Figura 7  
Altura de Devoluciones en Pelotas Rojas.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

Figura 8  
Altura de Devoluciones en Pelotas con Punto Naranja.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

Figura 9  
Altura de Devoluciones en Pelotas con Punto Verde.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2012)

### 11 - 17 Tennis Programme.

En 2014 la ITF implementa un nuevo programa enfocado para jugadores entre 11 a 17 años que poseen una base técnica y física entregada por el programa Tennis10s. El principal objetivo de este proyecto es retener y atraer a jugadores adolescentes, que suelen abandonar la práctica del tenis por falta de motivaciones o recursos económicos (ITF, 2014).

Al igual que en el programa Tennis10s, los jugadores principiantes de 11 a 17 años se enfrentan a una primera experiencia, en donde utilizan pelotas rojas, naranjas y verdes, con sus respectivas canchas. Debido a la capacidad física, nivel de coordinación y de habilidades atléticas que poseen los jugadores de este rango de edad, el tiempo que pasaran en las etapas iniciales será menor, pasando más tiempo en canchas completas con pelotas oficiales, con el objetivo de lograr un progreso más rápido y eficaz.

Los programas enfocados para jugadores de 11 a 17 años son poco comunes a nivel mundial, mostrando mayor interés en menores de 10 años o jugadores de un nivel profesional. Sin embargo, esta etapa debe ser considerada para el desarrollo tenístico de un jugador.

### Tennis Express.

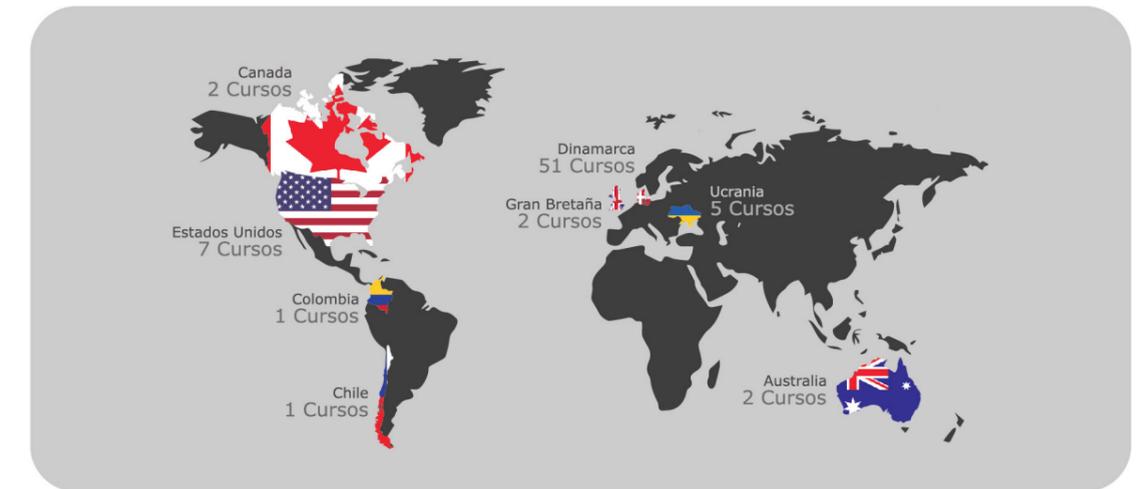
Es el tercer programa implementado en la campaña Play & Stay. Lanzado en noviembre del 2012, este se enfoca en el entrenamiento para adultos, convirtiendo a la práctica de esta disciplina en algo fácil, activo y divertido para cualquier persona.

El Tennis Express está diseñado como un curso de 6 sesiones con una duración de 1,5 horas cada una. El objetivo es entregar a los adultos principiantes las herramientas necesarias para enfrentar de la mejor manera un partido. Con esto se garantiza al jugador que al final del programa, conocerán las reglas del tenis, técnicas básicas y principios de la táctica, además de poder jugar puntos competitivos utilizando pelotas con punto verde en una cancha completa.

Es importante mencionar que adulto principiante se clasifica como todo adulto que nunca ha jugado al tenis o que ha recibido un entrenamiento básico y nunca ha jugado fuera de su entorno de entrenamiento. Por este motivo y considerando las diversas capacidades y condiciones físicas que existen entre adultos, las pelotas utilizadas en este programa son con punto naranja, punto verde y amarillas, beneficiándose de la velocidad y altura que alcanzan estas pelotas. A diferencia del programa Tennis10s, no existen etapas por color ya que será el entrenador quien imponga un tipo de pelota de acuerdo a las condiciones que posee cada jugador. De esta manera el entrenador mantiene un control de quien está progresando y que tan lejos puede llegar o en su defecto quien debe retroceder en el uso de pelotas modificadas.

Previamente a su lanzamiento este programa fue probado en 9 países alrededor del mundo, en donde se llevaron a cabo 71 cursos para adultos principiantes (Figura 10). Durante los meses de Junio y Julio del 2011, se llevó a cabo una retroalimentación de este piloto, lo que derivó en el programa Tennis Express.

Figura 10  
Federaciones de Pilotoje.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2011)



Para evaluar la experiencia de este piloto se llevó a cabo una encuesta con 10 preguntas, para cada federación en la que fue implementado (Tabla 1). Los resultados obtenidos fueron positivos, pero aun así existieron percepciones negativas frente a algunas situaciones, como el feedback entregado por los entrenadores o la flexibilidad de las sesiones de entrenamiento.

RESÚMEN DE COMENTARIOS	
Comentarios Positivos	Comentarios Negativos
Programa exitoso.	Poco feedback.
Disposición de pelotas rojas, con punto naranja y con punto verde.	Poca flexibilidad para generar planes de entrenamiento por parte de los profesores.
Evidencia en progreso.	
Interés por continuar entrenando.	Necesidad de introducción basada en el tenis.
Promedio de 8 a 10 horas de entrenamiento adecuado.	Poca iniciativa de las federaciones nacionales.
Todas las etapas completadas.	Mejores diagramas de los plan de entrenamientos.

Tabla 1  
Resumen de Comentarios.  
Elaboración propia, basado en (Tennant, 2011)

**Numero Internacional de Tenis (ITN).**  
Aprovechando la campaña Play & Stay, La ITF decide implementar un nuevo sistema de clasificación de tenis, el cual representa el nivel general de un jugador. Esta tiene por objetivo apoyar el proceso de aprendizaje y profesional de todo tenista, de esta manera cualquier persona puede generar un plan de entrenamiento conociendo su ITN.  
El objetivo de la ITF es que todo tenista en el mundo posea un ITN, por lo que se decide implementar una tabla con requerimientos específicos para cada nivel tenístico. Esta se califica en una escala de 10 niveles (Tabla 2), en donde ITN 1 representa a un jugador profesional con clasificación ATP o WTA y ITN10 representa a un jugador principiante que recién comienza en el mundo del tenis.

CLASIFICACIÓN ITN	
ITN 1	Posee o es capaz de poseer una clasificación ATP / WTA.
ITN 2	Jugador con clasificación nacional.
ITN 3	Sabe jugar tiros ganadores y forzar errores.
ITN 4	Varia el plan de juego según los rivales.
ITN 5	Tiene suficiente habilidad como para jugar globos, remates, subidas y voleas, con cierto éxito.
ITN 6	Cubre bien la cancha y posee un control adecuado de sus golpes.
ITN 7	Carece de control en la profundidad, dirección y potencia.
ITN 8	Puede mantener un peloteo corto y de baja velocidad.
ITN 9	Necesita ganar experiencia en partidos.
ITN 10	Este jugador comienza a jugar competición.
ITN 10	Este jugador comienza a jugar competición.
ITN 10.1	Es capaz de pelotear con movimiento y control.
ITN 10.2	No ha logrado pelotear con movimiento y control.
ITN 10.3	Primeras fases de desarrollo de las habilidades tenísticas.

Tabla 2  
Clasificación ITN.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2011)

Para obtener una clasificación ITN, se debe cumplir con una serie de requerimientos, los cuales se pueden realizar por 3 medios:

- **Auto clasificación:**  
Los jugadores se pueden evaluar por medio de una tabla establecida por la ITF, que ofrece la descripción de los atributos tenísticos para cada nivel de ITN.
- **Verificadores / clasificadores independientes:**  
Corresponde a personas expertas en el ámbito del tenis como entrenadores, gerentes de clubes o el director de torneos, los cuales poseen las facultades necesarias para realizar las mediciones del ITN.
- **Computadora:**  
Se utiliza un programa interactivo que genera preguntas, determinando cuál es la clasificación más adecuada para el jugador, esta se puede ingresar por cualquier persona que conozca los atributos del jugador.

## Clubmark.

Para que la campaña Play & Stay sea efectiva, es importante que los clubes de todo el mundo integren estos programas a sus metodologías de enseñanza y entrenamiento. Estos deben cumplir con los principios básicos del Play & Stay establecidos por la ITF. De esta manera se puede tener un mayor control de los jugadores que entran y salen de cada club. Estos cumplen un rol importante en el desarrollo tenístico de un jugador, ya que es en estos establecimientos en donde se da el salto de un tenis amateur a uno profesional.

El programa es lanzado en 2014 y consiste en ayudar a las federaciones, clubes o instalaciones de tenis (Tabla 3), con los recursos necesarios para atraer y retener a tenistas. Al convertirse en miembros del clubmark, se les entrega la posibilidad de ser parte de la campaña Play & Stay y futuros programas relacionados a esta disciplina deportiva, además de tener acceso a las ventajas internas de cada federación, club o instalación de tenis.

INSTITUCIONES DE TENIS	
Association Centenary Tennis Club	Mundial
Confederación Africana de Tenis (CAT)	África
Confederación Sudamericana de Tenis (COSAT)	Sudamerica
Confederación de Tenis de Centroamerica y el Caribe (COTECC)	Centro America
Real Federación Española de Tenis	Europa
Federación Asiática de Tenis (ATF)	Asia
Federación Boliviana de Tenis	Sudamerica
Federación de Tenis de Chile	Sudamerica
Federación de Tenis de la Comunidad Valenciana	Europa
Federación Venezolana de Tenis	Sudamerica
Federación Deportiva Peruana de Tenis	Sudamerica
Federación de Tenis de Oceanía (OTF)	Oceanía
Asociación Uruguaya de Tenis	Sudamerica
Asociación Europea de Tenis (TE)	Europa
Women's Tennis Association (WTA)	Mundial

Tabla 3  
Instituciones de Tenis.  
Elaboración propia, basado en (ITF, 2014)

## 1.3 Fundaciones y Academias de Tenis en el Mundo.

Mucho de los tenistas profesionales destinan sus ingresos a la creación de academias o fundaciones que promueven el tenis. Por este motivo podemos encontrar instituciones que buscan diferenciarse del resto mediante su infraestructura, identidad de juego, rol social o bien por el nombre que impone un tenista reconocido, como lo puede ser Rafael Nadal o Roger Federer. Algunas de estas fundaciones y academias son:

### Fundación Rafa Nadal / Más que Tenis.

Nace en el 2010 tras la colaboración de la Fundación Rafa Nadal y Special Olympics España. Este proyecto promueve la práctica del tenis entre jóvenes con discapacidad intelectual, además de mejorar la destreza y coordinación de los jugadores.

Como resultado se logra integrar socialmente a jóvenes con discapacidades que desean comenzar en el mundo del tenis. Además, se entrega apoyo en el desarrollo personal del jugador, transmitiendo valores como el esfuerzo y autosuperación.

Actualmente atiende a más de 190 jóvenes, en un total de 18 escuelas repartidas por el territorio español (Fundación Rafa Nadal, 2010).

### Rafa Nadal Academy.

Academia creada por el exitoso tenista Rafael Nadal y por su tío y entrenador Tony Nadal. El objetivo de esta academia es el de maximizar el potencial de cada jugador, compatibilizando su actividad tenística con los estudios. Quienes pertenecen a Rafa Nadal Academy podrán optar a becas en las mejores universidades americanas (Rafa Nadal Academy, 2016). Además de tener a disposición una serie de actividades:

- 17 horas semanales de entrenamiento.
- 8 horas semanales de preparación física / Kinesiología.
- Curso Académico en American International School of Mallorca (AISM).
- Alojamiento en Residencia Tutelada dentro de la Academia.
- Desayuno, comida, merienda y cena.

- Atención médica, servicio de fisioterapia y de nutrición.
- Coaching en competiciones.
- Controles médicos y pruebas de esfuerzo.
- Apoyo psicológico y mental training.
- Actividades lúdicas los fines de semana.

### Academia de Tenis Juan Carlos Ferrero.

Fundada por Antonio Martínez Cáscales, ex entrenador del tenista español Juan Carlos Ferrero. Está orientada para jóvenes entre 12 a 18 años, en donde cada jugador tendrá un entrenador personal, quien diseñará un plan de entrenamiento adaptado a las capacidades técnicas y físicas del tenista.

Además, se dispone de 38 horas semanales para cada jugador, en donde cada sesión se divide en 3 etapas: Entrenamiento técnico en pista, entrenamiento físico y entrenamiento mental o psicológico.

Las canchas que conforman la academia de tenis de Juan Carlos Ferrero poseen tecnología Playsight, la cual es capaz de elaborar un programa de ejercicios a nivel técnico, según el nivel que posea el tenista, proporcionando datos estadísticos que requiera cada entrenador personal (Equelite, 1998).

### Academia de Tenis IMG / USA.

Ubicada en Florida, Estados Unidos. IMG es una de las más importantes academias a nivel mundial, debido a sus instalaciones y gran cantidad de programas deportivos que ofrece. El director de esta macro academia es Nick Bollettieri, técnico que ha entrenado a estrellas del tenis femenino como Marías Sharapova o Martina Hingis, y a jugadores históricos como André Agassi o Marcelo "Chino" Ríos.

El programa está dirigido a jóvenes entre 12 y 19 años, ofreciendo la posibilidad de combinar los entrenamientos con los estudios académicos. Se disponen de 20 horas de entrenamiento a la semana, donde se prepara física y mental a los jugadores.

El campus de IMG cuenta con gimnasio, piscinas, un estadio y residencias, además de 52 canchas de tenis de distintas superficies (IMG Academy, 1992).

## Academia de Tenis Mouratoglou.

Es la academia más grande de Europa con más de 30.000 metros cuadrados. Cuenta con 34 canchas de tenis, 17 de arcilla y 17 pistas rápidas, donde 8 poseen tecnología Playsight. Además, posee un hotel de 4 estrellas con 160 habitaciones que se complementan con un country club, tiendas de tenis, centro médico, piscinas, sala de conferencias y cafetería.

Con relación al entrenamiento, esta ofrece 3 horas diarias de trabajo técnico, físico y mental, que se ajustan a los atributos de cada tenista. Esto permite realizar un seguimiento exhaustivo por parte del entrenador, que diseñará un plan de entrenamiento dinámico para su jugador.

En cuanto a la educación, la academia incluye en sus instalaciones, un colegio internacional donde los jóvenes tendrán 18 horas de clases a la semana. (Mouratoglou, 1996)

## 1.4 Organizaciones de Tenis en Chile

### Quiero Mi Barrio.

Proyecto de la comuna de San Joaquín, que busca reactivar la vida comunitaria, entregando una variedad de actividades a disposición de la comunidad. Dentro de estas actividades podemos encontrar el "Tenis Calle Infantil", un espacio en donde los niños y niñas se apropian de las calles y pasajes del barrio para convertirlos en canchas de tenis. Esta iniciativa surge a partir de los vecinos de la comuna, quienes exigen una mayor variedad de ofertas deportivas.

### Tenis para Chile.

La municipalidad de La Reina crea esta iniciativa con el objetivo de masificar y movilizar el deporte a través de los colegios de la comuna. El proyecto ofrece la inscripción de hasta 40 niños por colegio, 20 cupos de capacitación para profesores y la ayuda de un experto 2 veces por semana. Adicionalmente se entrega material de minitenis. Al ser un sistema implementado en colegios, se realiza una evaluación del programa, con el objetivo de generar estadísticas y controles permanentes de los establecimientos.

## Circuito Tenis 10.

Iniciativa impulsada por la rama de tenis de la Universidad Católica. Consiste en desarrollar torneos de minitenis, enfocado para niños pequeños que se inician en este deporte y que buscan divertirse a través del tenis. El objetivo de esta iniciativa es aportar en la búsqueda de futuros tenistas para el país.

### Fundación Fernando González.

Fundación del reconocido tenista nacional Fernando González, que busca promover el tenis como un método formativo en los colegios de la comuna de Puente Alto. Al igual que el proyecto "Tenis para Chile", este proyecto está enfocado para niños entre 6 a 10 años. Para su fase inicial se implementa en 5 colegios municipales, entregando 60 cupos de inscripción por colegio. Además, la fundación se encarga de entregar todos los implementos para la realización de las clases.

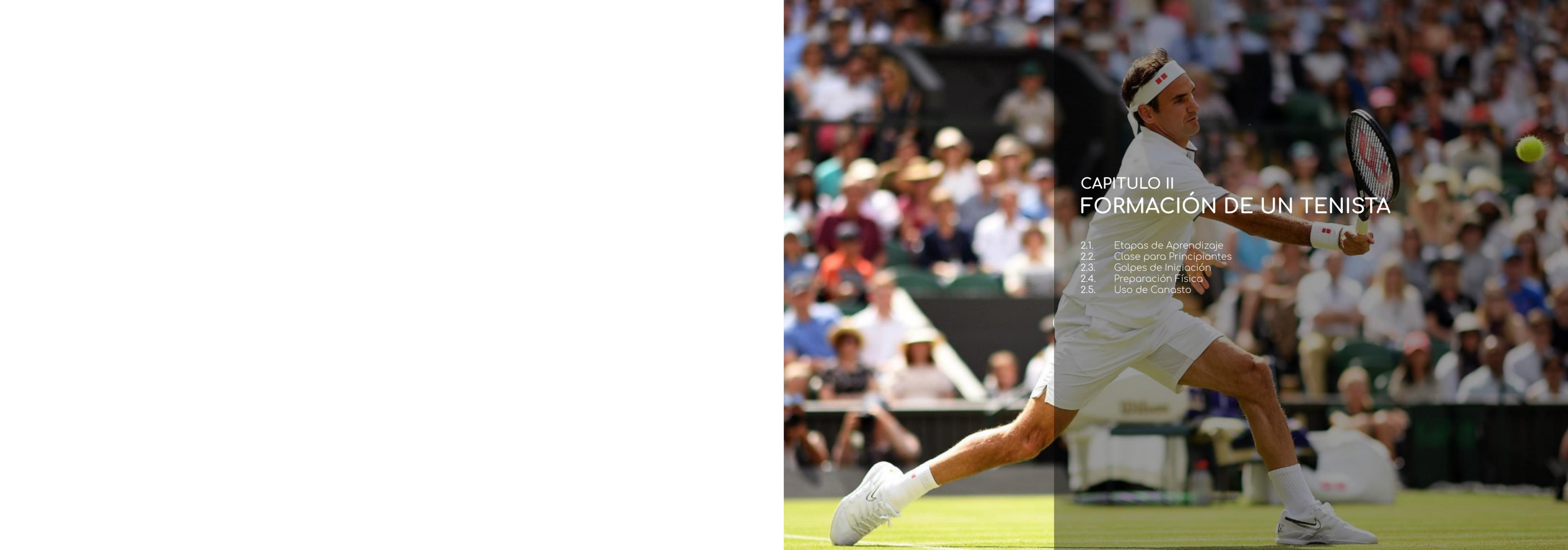
### Futuros para el Tenis.

Es la fundación más antigua de Chile que se enfoca en la promoción del tenis. Su misión es dar la oportunidad de practicar este deporte, a cada niño y joven del país. Esto se logra a través de un sistema educativo formal, que desarrolla las habilidades emocionales de cada jugador. Las principales actividades son realizar clases gratuitas en sectores vulnerables.

Actualmente se adjudicó un proyecto de la ATP, que le permite trabajar con 220 niños de 4 y 18 años (Futuros para el Tenis, 2003).

### Masificando el tenis.

Iniciativa que nace por la baja presencia de jugadores en las categorías menores del tenis chileno. Por este motivo el reconocido tenista argentino y actualmente entrenador, Horacio de la Peña, impulsa esta campaña para instalar el tenis en colegios municipales. Esta consta de capacitaciones teóricas y prácticas para profesores de educación física. Posterior a las capacitaciones, se realizan 32 clínicas anuales en diferentes colegios, todas dictadas por Horacio de la Peña, alcanzando un total de 2.270 jugadores por localidad (Motorola, 2017).



## CAPITULO II FORMACIÓN DE UN TENISTA

- 2.1. Etapas de Aprendizaje
- 2.2. Clase para Principiantes
- 2.3. Golpes de Iniciación
- 2.4. Preparación Física
- 2.5. Uso de Canasto

## 2.1 Etapas de Aprendizaje.

Para iniciarse en la disciplina del tenis, es importante entender que para alcanzar un nivel competitivo se debe realizar un largo trabajo de entrenamiento previo, en el cual se presentaran situaciones que no agraden del todo a jugadores principiantes. Este trabajo previo se divide en 3 etapas y se deberán cumplir exhaustivamente si se quiere avanzar a una nueva habilidad o alcanzar regularidad competitiva.

### Etapa N° 1 / Comprensión.

Esta etapa consiste en tener una comprensión intelectual inicial y kinestésica de la realización del movimiento. En este proceso, el jugador pasa de una "Incompetencia Inconsciente", el jugador no se da cuenta de lo que está haciendo, a una "Incompetencia Consciente", el jugador se da cuenta de cómo se realiza el golpe correctamente, pero es incapaz de hacerlo con regularidad.

### Etapa N° 2 / Repetición.

Practicar la habilidad una y otra vez hasta "tenerla grabada" o perfeccionada. Se puede describir como el proceso en el cual el jugador pasa de una "Incompetencia Consciente" a una "Competencia Consciente", el jugador sólo puede realizar el golpe con éxito si está totalmente concentrado.

### Etapa N° 3 / Decisión Automática.

En esta tercera etapa, el golpe se usa en situaciones de competición. Esto significa que el jugador pasa de una "Competencia Consciente" a una "Competencia Inconsciente", el jugador elige el momento correcto para usar la habilidad en competición y la realiza automáticamente con éxito.

Es responsabilidad de cada entrenador o profesor identificar el nivel y etapa de juego de cada tenista, para posteriormente realizar un plan de entrenamiento que se adapte a las condiciones, habilidades físicas y tenísticas de cada alumno, de esta manera lograr con éxito cada etapa de aprendizaje.

Si este no logra identificar el nivel o etapa de su pupilo, o bien se salta etapas en el aprendizaje, el jugador no lograra alcanzar un nivel competitivo, debido a sus habilidades mal desarrolladas.

## 2.2 Clases para Principiantes.

El plan de entrenamiento de cada jugador se diferencia de otro que sea del mismo nivel de juego. Como se mencionó anteriormente, estos se adaptan a las habilidades y condiciones que presenta cada jugador. A pesar de esto la estructura de una clase de tenis para principiantes no cambia, ya que el objetivo principal es trabajar aspectos técnicos básicos, lo que esta metodología logra con eficiencia (Tabla 4). Otros aspectos que incluye esta estructura metodológica es el trabajo físico básico y el concepto de la calma, el cual se aplica luego de realizar grandes esfuerzos físicos o bien después de frustraciones por golpes mal ejecutados.

Tabla 4  
Estructura Básica de Clase para Principiantes.  
Elaboración propia, basado en (Wayne, 2006)

ESTRUCTURA BÁSICA DE CLASE PARA PRINCIPIANTES		
Partes de la Clase	Tradicional	Enfocada en el Juego
Calentamiento	Elongación	Elongación
Introducción	Técnica de los Golpes	Situaciones en un Partido
Práctica	Juego de pies, Derecho, Revés, Remache, Voleas y Saque	Consistencia de Fondo, Poner la Pelota en Juego, Mover al Rival, Defender Puntos, Variedad de Golpes, etc.
FeedBack	Inmediato	Inmediato
Juego	Partidos a Mitad de Cancha	Partidos a Cancha Completa
Recuperación	Elongación	Elongación

Como se aprecia en la tabla 4, existen 2 maneras de aplicar una clase para principiantes, la tradicional y la enfocada en el juego. Esta última es poco utilizada en clases que disponen de muchos alumnos, debido al tiempo que requiere cada actividad. Esta modalidad de clase se divide en 5 etapas:

### Introducción.

Al comienzo de cada clase se plantea una situación generada durante un partido, principalmente un desafío. Este se lleva a cabo mediante un ejercicio homologable a la situación planteada y que sea accesible para el nivel de los jugadores. De esta manera se fomenta el razonamiento táctico del jugador planteando la siguiente pregunta, ¿Que se debe hacer en esta situación? El partido es una referencia que ayuda a los jugadores a tomar decisiones adecuadas según sus conocimientos tácticos.

### Selección de Respuestas Tácticas.

El jugador debe aprender a relacionar las posibles alternativas de respuesta táctica, con el contexto de un partido. No es lo mismo el primer juego de un set, a un punto de quiebre para ganar el partido. Para lograr una adecuada respuesta, el profesor y los alumnos estudiarán el problema táctico y sus posibles soluciones, mediante preguntas efectivas, indicios o ejercicios que ejemplifiquen cada situación.

### Práctica de las Habilidades Necesarias.

Las habilidades técnicas, tácticas, físicas o psicológicas se enseñan y practican una vez que los alumnos entiendan que son necesarias en el contexto de un partido. Este proceso requiere gran atención y tiempo de trabajo, ya que no es fácil lograr un control óptimo de la situación o habilidades en un proceso inicial de aprendizaje.

### Juego.

Realizadas las etapas previas, los alumnos jugarán partidos o puntos que permitirán evaluar la ejecución de las nuevas habilidades adquiridas. Un partido es el mejor contexto para identificar las debilidades técnicas, tácticas, físicas y psicológicas de un jugador, debido a la interac-

ción que se produce entre estos factores bajo el contexto de un partido.

### Sesiones.

Si hablamos de una sesión de trabajo tradicional, es decir, trabajo técnico principalmente, se deben cumplir como mínimo 8 sesiones, para lograr ver resultados técnicos al finalizar la etapa de aprendizaje.

Por otro lado, si hablamos de una sesión de trabajo enfocada en el juego, es decir, trabajo táctico en donde lo técnico pasa a segundo plano, se deben cumplir como mínimo 10 sesiones, en donde el jugador deberá lograr un control mínimo de sus reacciones y decisiones durante un partido.

Para ambos casos la duración de cada sesión de entrenamiento varía entre 60 a 90 minutos en cancha completa.

## 2.3 Golpes de Iniciación.

Los golpes básicos en el tenis no cambian, independiente si se trabaja de forma tradicional o enfocada en el juego. Durante su proceso de aprendizaje el jugador siempre realizara los mismos golpes, solo cambiara el contexto en donde los realice. Estos golpes se enseñan y practican de acuerdo al grado de dificultad que posea, ya sea por la cantidad de pasos que se deben realizar o bien por la falta de musculatura o resistencia que posea el jugador.

### Derecho.

Es uno de los golpes más sencillos debido a la naturalidad del movimiento. Existen muchas variaciones de este golpe en cuanto efectos, altura de impacto y terminaciones, pero en su fase inicial es el top spin, con terminación completa y ascendente la que se enseña. Este golpe consta de 4 fases para una correcta ejecución, las cuales corresponden a:

#### - Posición de Espera:

Se realiza de frente a la red, con los pies separados a una distancia sobre el ancho de los hombros y sujetando la raqueta con la mano derecha. Para otorgar estabilidad a la posición, se suele apoyar la raqueta en la mano izquierda (Figura 11).

#### - Preparación:

Con los pies de frente o perpendicular a la red, según la posición en la cancha, se llevará la raqueta hacia atrás con el brazo semi extendido y por sobre la cabeza. Luego se baja la raqueta a la altura de la cintura, formando una "C" con el movimiento (Figura 11). La mano contraria apunta levemente hacia la pelota.

#### - Impacto:

Con el brazo totalmente extendido y la cara de la raqueta en dirección a la red, se impacta la pelota inclinando el peso del cuerpo hacia adelante, mientras mantenemos los pies separados a una distancia del ancho de los hombros aproximada-

mente (Figura 11).

#### - Terminación:

El movimiento termina por delante del cuerpo y con el codo derecho apuntando hacia el rival, rodeando nuestro cuello (Figura 11).



Figura 11  
Fases del Golpe de Derecho.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

En el caso de que un jugador sea zurdo, este realizara los golpes de la misma manera invirtiendo la posición de las piernas y manos.

En cuanto a la empuñadura que se utiliza para este tipo de golpes, la que menos esfuerzos requiere y más naturalidad entrega es la llamada "empuñadura este de derecho" (Figura 12). Esto consiste en colocar la cara de la raqueta mirando levemente hacia el suelo al momento del impacto.

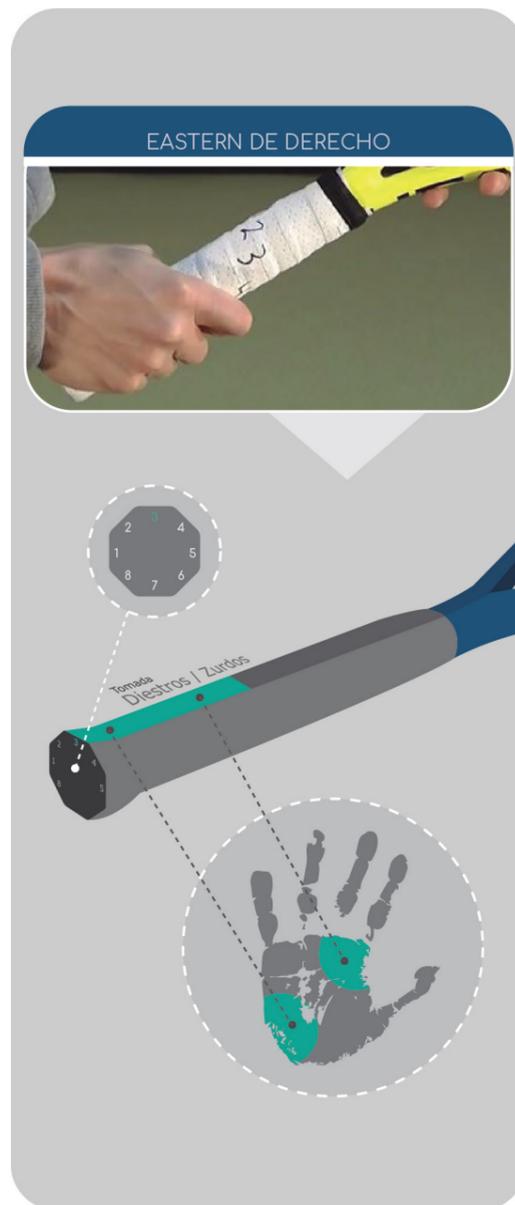


Figura 12  
Empuñadura del Golpe de Derecho.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

### Revés.

Al igual que el golpe de derecho, el revés puede variar en efectos, altura y terminación, pero también se puede realizar con 1 o 2 manos. Esta alternativa de golpe dependerá exclusivamente de la adaptación y naturalidad del jugador. Las 4 fases para una correcta ejecución del golpe corresponden a:

#### - Posición de Espera:

Se realiza de frente a la red, con los pies separados a una distancia sobre el ancho de los hombros y sujetando la raqueta con la mano derecha. Para otorgar estabilidad a la posición, se suele apoyar la raqueta en la mano izquierda (Figura 13). En caso de ser zurdo, la posición de las manos se invierte.

#### - Preparación:

Con los pies de frente o perpendicular a la red, según la posición en la cancha, se llevará la raqueta hacia atrás con el brazo extendido y pega-

do al abdomen (Figura 13). Si se realiza un golpe a 2 manos, el movimiento es el mismo, pero el brazo izquierdo se flexa mientras que el derecho se extiende (Figura 14).

#### - Impacto:

Con el brazo totalmente extendido y la cara de la raqueta en dirección a la red, se impacta la pelota inclinando el peso del cuerpo hacia adelante (figura 13). Si se realiza un golpe a 2 manos, el movimiento es el mismo, con la diferencia que el brazo izquierdo acompaña el movimiento del brazo derecho (Figura 14).

#### - Terminación:

Esta varía dependiendo el tipo de golpe. En el caso de utilizar 1 mano, la terminación es hacia adelante con el brazo abierto y la raqueta totalmente extendida por sobre los hombros, mientras que el brazo izquierdo se extiende y abre en dirección opuesta (Figura 13). Si se utilizan las 2 manos, el brazo izquierdo mantiene la tomada,

acompañando el movimiento que se cierra hacia el hombro derecho, mientras que el brazo izquierdo rodea el cuello (Figura 14).



Figura 13  
Fases del Golpe de Revés a 1 Mano.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)



Figura 14  
Fases del Golpe de Revés a 2 Manos.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

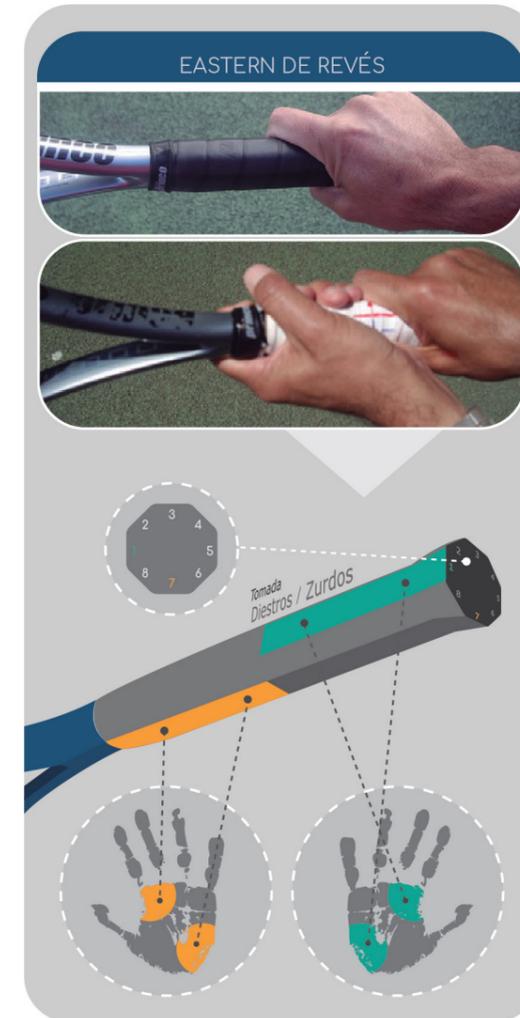
En el caso de que un jugador sea zurdo, este realizará los golpes de la misma manera sin importar si lo realiza a 1 o 2 manos, pero deberá invertir la posición de las piernas y manos.

En cuanto a la empuñadura que se utiliza para este tipo de golpes, la que menos esfuerzos requiere y más naturalidad entrega es la llamada "empuñadura este de revés" (Figura 15). Y al igual que el derecho, esta se debe inclinar levemente hacia el suelo durante el impacto, pero se debe girar en sentido opuesto al golpe de derecho.

Para el golpe de revés a 2 manos, la posición de la raqueta es la misma con la diferencia que se tienen 2 apoyos, la mano derecha en el extremo inferior del mango y la mano izquierda en el extremo superior de este (Figura 16).

Figura 15  
Empuñadura de Golpe de Revés a 1 Mano.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

Figura 16  
Empuñadura de Golpe de Revés a 2 Manos.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)



### Servicio.

El saque es el golpe más importante en un partido de tenis. Si se logra un alto porcentaje de efectividad y control para direccionar la pelota, el jugador tendrá una ventaja considerable frente a su oponente. Pero a diferencia del golpe de derecho, este es el golpe más difícil para un iniciado, ya que posee movimientos poco naturales, además de exigir una coordinación perfecta del cuerpo.

Los tipos de saques varían principalmente por los efectos que se logre. Algo que no se considera en el proceso inicial de aprendizaje, en donde solo se enseña la técnica del movimiento la cual se divide en 4 fases:

#### - Preparación:

El saque se realiza de manera cruzada, es decir, el jugador se deberá posicionar en el lado opuesto a su oponente y después de la línea de fondo. Este se puede realizar con los pies en paralelo o perpendicular a la red, separados a una distancia

máxima del ancho de los hombros. Con la mano derecha se sostiene la raqueta, mientras que la mano izquierda se encarga de sostener la pelota que será lanzada verticalmente (Figura 17).

#### - Lanzamiento:

Se levanta verticalmente el brazo que sostiene la pelota hasta llegar a la altura de la cabeza, en ese momento se lanza la pelota con la punta de los dedos inclinando el lanzamiento levemente hacia adelante. Al mismo tiempo y con el brazo extendido se lleva la raqueta hacia atrás, realizando un movimiento circular.

Este movimiento se debe coordinar de tal manera que se forme una "T" al momento de lanzar la pelota (Figura 17). Para finalizar la preparación del lanzamiento, el brazo derecho se flexiona posicionando la raqueta detrás de la cabeza. Al mismo tiempo que se flexionan las rodillas para preparar el impacto entre la raqueta y la pelota.

#### - Impacto:

Se realiza con el brazo totalmente extendido y con la pelota cayendo. Para esto, se debe coordinar la altura máxima que alcance la pelota, con la salida de la raqueta que se encuentra detrás de la cabeza. Este movimiento se debe realizar girando los hombros a una posición paralela a la red, esto acompañado de un pequeño salto hacia adelante provocado por el impulso de las piernas previamente flexionadas (Figura 17).

#### - Terminación:

El saque termina con el brazo derecho realizando un movimiento cruzado hacia abajo, posicionando el hombro derecho hacia la red. Simultáneamente se pasa el peso del movimiento hacia la pierna derecha, mientras que la pierna izquierda estabiliza hacia atrás la caída (Figura 17).

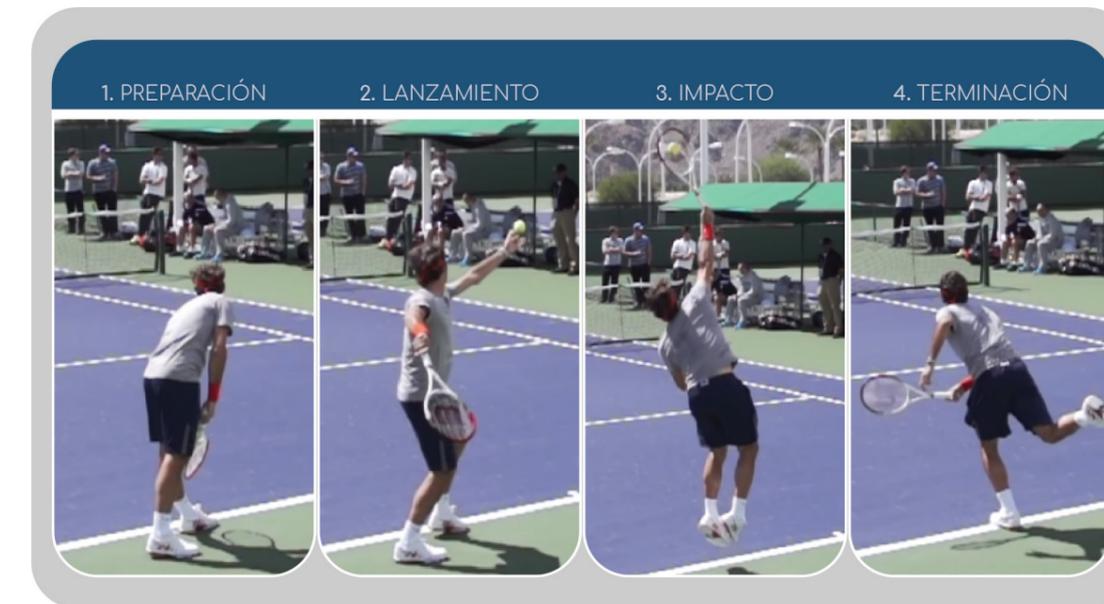


Figura 17  
Fases del Saque.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

En el caso de que un jugador sea zurdo, este realizara el saque de la misma manera, pero invirtiendo la posición de las piernas y manos.

La empuñadura utilizada para este tipo de golpes es una tomada neutra, por lo tanto, no existe giro del mango al momento de preparar el saque (Figura 18), como si ocurre con el derecho y el revés.

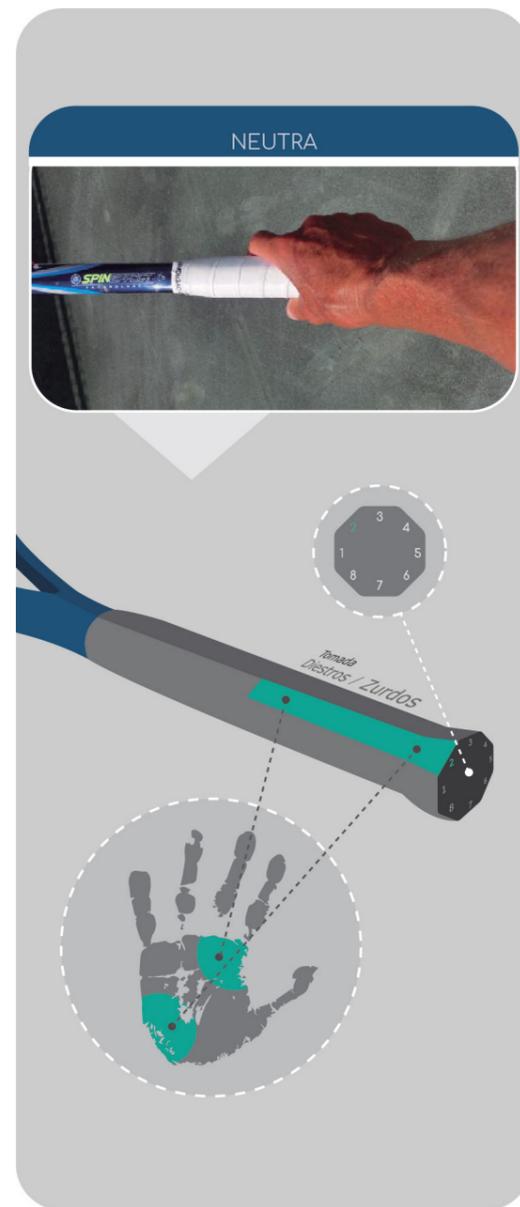


Figura 18  
Empuñadura del Saque.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

### Volea.

El golpe de volea es un golpe sencillo y natural al momento de ejecutarlo, pero difícil de asimilar en una primera instancia, debido a la preparación e impacto que requiere. En este tipo de golpes es fundamental resaltar conceptos básicos con el fin de no arraigar vicios y "mañas" que son muy comunes en la ejecución de voleas. Las fases del golpe de volea corresponden a:

#### - Posición de Espera:

Para golpear una pelota de volea, se debe mantener las piernas separadas a una distancia aproximada del ancho de los hombros. Además de esperar de frente a la red con las rodillas ligeramente flexionadas y realizando pequeños saltos con ambas piernas. Lo que permitirá una mayor reacción frente a este tipo de pelotas.

Para otorgar estabilidad a la posición, se suele apoyar la raqueta en la mano izquierda (Figura 19).

#### - Preparación:

La cabeza de la raqueta se posiciona sobre la altura de los ojos, abriendo el brazo aproximadamente 90° (Figura 19). Todo esto se debe realizar llevando el peso del cuerpo a la pierna correspondiente al golpe, es decir, si golpeamos una volea de derecho, el peso del cuerpo se lleva a la pierna derecha y si se realiza una volea de revés, el peso del cuerpo se lleva a la pierna izquierda.

#### - Impacto:

Las voleas se ejecutan por delante del cuerpo y con el brazo extendido hacia la pelota (Figura 19). El peso del cuerpo se traspa a la pierna contraria al golpe, es decir, si se golpea de derecho, el peso del cuerpo se lleva a la pierna izquierda y si se golpea de revés, el peso del cuerpo se lleva a la pierna derecha.

#### - Terminación:

El movimiento acaba con el cuerpo hacia adelante, mientras se flexa el brazo, manteniendo el

codo cercano al abdomen (Figura 19). Las piernas tienden a juntarse luego del impacto.

En el caso de que un jugador sea zurdo, este realizara la volea de la misma manera, pero invirtiendo la posición de las piernas y manos.

Al igual que el saque, la empuñadura utilizada en las voleas es neutra (Figura 18), permitiendo realizar lo que se llama "saque / red". Esto consiste en realizar un saque seguido de una volea, ya sea de derecho o de revés, sin tener que cambiar de empuñadura. Un movimiento habitual es jugadores profesionales.

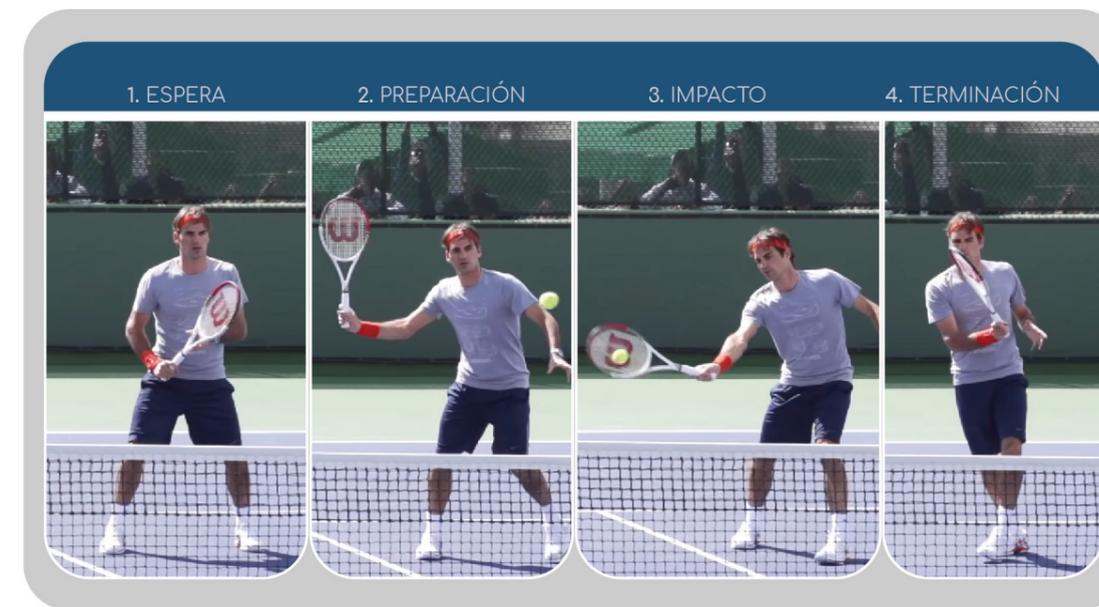


Figura 19  
Fases del Golpe de Volea.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

### Remache.

El "smach" o remache es el golpe más simple en cuanto a variaciones, este solo se golpea de una forma. Es un golpe que permite transmitir de forma óptima, la fuerza que ejerce el jugador sobre la pelota. Por este motivo es que se clasifica como tiro ganador, es decir, un golpe que se realiza con el objetivo de ganar el punto. Al igual que todos los golpes este se divide en 4 fases:

#### - Posición de Espera:

La raqueta se apoya en la mano izquierda para generar estabilidad en la posición de espera y las piernas se encuentran separadas a la distancia del ancho de los hombros (Figura 20). Algo similar a los golpes de derecho, revés y volea.

#### - Preparación:

Sin quitarle la vista a la pelota, se lleva la raqueta hacia atrás de la cabeza. El codo debe apuntar hacia atrás y la mano izquierda se extiende para calcular la distancia en la que se encuentra la

pelota. Es importante resaltar que, para realizar este golpe, el jugador debe ubicarse debajo de la pelota (Figura 20), similar al gesto de preparación del saque. La posición de las piernas se encuentra perpendicular a la red.

#### - Impacto:

El impacto de un remache se ejecuta en la altura máxima que alcanza la pelota luego de caer por primera vez. Este se realiza sobre la cabeza y con el brazo totalmente extendido. Al momento de golpear, el cuerpo se inclina hacia adelante sin modificar la posición de las piernas (Figura 20). El objetivo de este golpe es acelerar la devolución de la pelota, que si es bien ejecutada permitirá al tenista ganar el punto con facilidad.

#### - Terminación:

Similar al gesto realizado en el saque, luego de impactar la pelota se realiza un movimiento cruzado hacia abajo, que termina por detrás de la cintura (Figura 20). El peso del cuerpo cae total-

mente sobre la pierna izquierda, quitando movilidad de reacción en caso de alguna devolución. Por este motivo es que el remache es un tiro que busca ganar el punto.

### 2.4 Preparación Física.

La preparación física que requiere un tenista juega un papel fundamental a la hora de enfrentar un partido, ya que gran parte del rendimiento técnico y táctico se debe a la capacidad física que posee un jugador. Resistencia, potencia de los golpes, adaptación a diferentes superficies, desplazamientos, velocidad, coordinación y reflejos sugieren una preparación específica paralela a la enseñanza de los golpes.

Por este motivo el tenis, se está convirtiendo en un deporte donde la capacidad física, determina el resultado de muchos partidos e incluso campeonatos, ya que el tiempo de respuesta que requiere un tenista entre cada golpe es de segundos (Tabla 5).



Figura 20  
Fases del Remache.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

TIEMPOS Y DISTANCIAS EN UN PARTIDO	
Duración Media de un Punto en Arcilla	6 a 10 Segundos
Duración Media de un Punto en Cancha Rápida	4.3 Segundos
Tiempo Real de Juego	22% del Total
Promedio de Puntos por Juego	6.2 Puntos
Promedio de Puntos por Set	62 Puntos
Distancia Media Recorrida por Golpe / Con Saque	3 Metros
Distancia Media Recorrida por Golpe / Sin Saque	3.8 Metros
Distancia Media Recorrida por Punto	8 a 12 Metros
Distancia Media Recorrida en un Set	850 Metros

Tabla 5  
Tiempos y Distancias en un Partido de Tenis.  
Elaboración propia, basado en (Comellas & Viñaspre, 2011)

El plan de entrenamiento físico de un tenista profesional debe considerar una serie de aspectos que influyen en su rendimiento competitivo, como la edad biológica, personalidad, condición física, historial médico, objetivos a corto y largo plazo, estilo de juego y planificación de las competiciones. Por este motivo no se puede exigir lo mismo a un jugador que recién está comenzado en el mundo del tenis, más aún si hablamos de niños que aún están en desarrollo óseo y muscular. Para estructurar un plan de entrenamiento físico ajustable a jugadores que recién comienzan en el tenis, se debe simplificar la metodología de enseñanza de la siguiente manera:

### Resistencia Aeróbica.

Se trabaja a partir de los 7 años, por medio de juegos recreativos que se adaptan al contexto del aprendizaje. Estos implican tiempos de 15 minutos por juego o bien trotes continuos que van desde los 10 minutos hasta los 60 minutos. La intensidad requerida para esta actividad es media, es decir, entre 50% a 70% de la frecuencia cardíaca máxima que alcance un jugador, para luego pasar a largos periodos de recuperación (Herrera, 2005).

### Resistencia Anaeróbica.

Se realiza a partir de los 7 años, en donde se puede trabajar de forma eficiente la velocidad. Esta se divide en 3 tipos, velocidad de reacción, velocidad de frecuencia y la velocidad de acción.

Para llevar a cabo estos ejercicios se establecen distancias a recorrer por parte del jugador en el menor tiempo posible, o bien generar circuitos en donde se obligue a cambiar de dirección, con el objetivo de realizar la acción en el menor tiempo posible.

La intensidad que requiere este tipo de ejercicios es alta, es decir, entre el 70% al 85% de la frecuencia cardíaca máxima del jugador. Los tiempos de recuperación deben ser cortos (Herrera, 2005).

### Potencia.

En esta etapa es importante desarrollar previamente una buena base en la resistencia muscular, de esta manera se evitarán lesiones por sobrecarga de ligamentos, tendones o musculatura.

Para esto los jugadores deberán trabajar con su propio peso, además de aprender bien la técnica de los ejercicios más avanzados y que incluyan peso adicional.

Los ejercicios de potencia están dirigidos al tren superior mediante lanzamientos y al tren inferior mediante de saltos. La intensidad con la que se deben realizar estos ejercicios es entre 70% y 85% de la frecuencia cardíaca máxima del jugador (Herrera, 2005).

### Coordinación.

La coordinación cobra gran importancia durante el periodo de aprendizaje, debido a que los jugadores no están conscientes de lo que deben hacer, por lo que coordinar múltiples movimientos en tan solo semana puede resultar frustrante.

Un jugador de tenis necesita una serie de cualidades perceptiva-motriz, que le permitan tener información precisa de lo que ocurre en la cancha, además de un alto grado de capacidades coordinativas que le faciliten procesar dicha información, lo que se traduce en toma de decisiones eficaces y movimientos rápidos. Las cualidades físicas coordinativas son las primeras que disminuyen cuando aparece la fatiga.

Para entrenar la coordinación, se deben realizar ejercicios que impliquen etapas, como lanzar, recibir, dejar y golpear. Esta actividad se debe realizar a una intensidad media, es decir, entre 50% y 70 % de la frecuencia cardíaca máxima del jugador (Herrera, 2005).

### Flexibilidad.

Este tipo de ejercicios otorgan estabilidad en la amplitud de los movimientos, un factor que cobra gran importancia, si hablamos de niños que están en constante desarrollo óseo, lo que ayuda a controlar el desequilibrio muscular, que por consecuencia se transforma en lesiones.

Los estiramientos son el ejercicio idóneo para trabajar la flexibilidad, el cual no debe faltar nunca en un plan de entrenamiento, ya sea para principiante o profesionales.

## 2.5 Uso de Canasto.

El uso de este implemento permite realizar trabajos repetitivos, generando memoria muscular en el jugador, lo que se traduce en regularidad en los golpes. El canasto es un instrumento de entrenamiento ideal para trabajar errores específicos, ya sean sobre técnica, dirección o desplazamiento.

Cualidades que convierten a este implemento en el más utilizado durante el proceso de aprendizaje e incluso a nivel profesional. Ya que permite múltiples alternativas de posicionamiento dentro de la cancha, permitiendo trabajar diversos golpes (Tabla 6) o bien practicar estrategias de juego.

Tabla 6  
Ejercicios con Canasto.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

EJERCICIOS CON CANASTO		
Canasto	Modalidad	Evaluación
Derecho	Libre	Preparación (Circular), Tomada (Cerrada), Terminación (Detras del Cuello), Ritmo (Pausado)
	Cruzado Paralelo Invertido	Preparación (Circular), Tomada (Cerrada), Terminación (Detras del Cuello), Ritmo (Pausado), Dirección de la Pelota
	Approach	Preparación (Circular), Tomada (Cerrada), Terminación (Más Cerrada)
	Winner	Preparación (Circular), Tomada (Cerrada), Terminación (Más Cerrada), Punto de Impacto (Arriba)
Revés	Libre Cruzado Paralelo Winner	Preparación (Circular), Tomada (Cerrada), Terminación (Arriba), Ritmo (Pausado), Codo Pegado al Cuerpo, Hombro Derecho Inclinado
	Approach	Preparación (Circular), Tomada (Cerrada), Terminación (Cerrada), Ritmo (Pausado), Codo Pegado al Cuerpo, Hombro Derecho Inclinado

Canasto	Modalidad	Evaluación
Servicio	Libre	Preparación Tomada (Abierta), Raqueta Detrás de la Cabeza, Lanzamiento Coordinado, Posición de los Pies (De Lado)
Volea	Libre Cruzado Paralelo	Preparación (Arriba Hacia Abajo), Tomada (Neutra), Terminación (Adelante), Ritmo (Pausado), Pie Contrario
Remache	Libre Cruzado Paralelo	Preparación (Detras de la Cabeza), Tomada (Neutra), Ubicación (Debajo de la Pelota), Ritmo (Pausado), Brazo Contrario Apuntando a la Pelota

Para llevar a cabo un entrenamiento con uso de canasto, es importante considerar el tiempo que dedicaremos a un ejercicio, además de realizar las correcciones de los movimientos o desplazamientos durante el mismo. Esto permitirá que el jugador identifique los errores que comete, generando correcciones de manera inmediata. En poco tiempo el tenista logrará dominar situaciones que antes no lograba realizar de manera correcta.

Si bien las posibilidades para la ubicación del canasto son abundantes, existen posiciones estratégicas dentro de la cancha. Estas permiten una comunicación fluida entre el profesor y el alumno, mientras se realiza el ejercicio. Estas posiciones corresponden a:

#### Cercano al Jugador.

El profesor posiciona el canasto dentro de la cancha a 2.5 metros de la línea de fondo aproximadamente (Figura 21). Esta posición se suele utilizar en dos contextos.

El primero enfocado para jugadores principiantes que poseen déficit en su técnica y que requieren de constantes correcciones durante el ejercicio. Para esto el profesor lanzara pelotas con la mano, realizando correcciones entre cada lanzamiento.

El segundo corresponde a jugadores que buscan mejorar su técnica bajo esfuerzos físicos. Para esto el profesor establecerá una cantidad de pelotas que serán lanzadas con la mano a una velocidad constante, al término del ejercicio este realizara las correcciones pertinentes.

Para ambos casos el desplazamiento realizado por el jugador será lateral, entregando 2 posibilidades de lanzamiento, derecho y revés. Mientras que las devoluciones pueden ser paralelas o cruzadas.

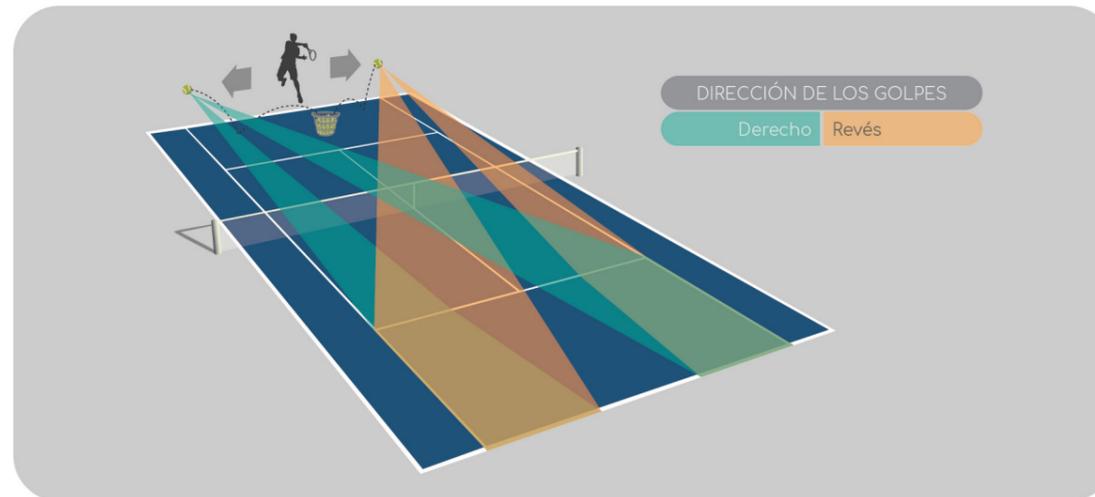


Figura 21  
Disposición del Canasto - Cercano al Jugador.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

#### Cercano a la Red.

El profesor posiciona el canasto dentro de la cancha a 8.5 metros de la línea de fondo aproximadamente (Figura 22). Esta posición se suele utilizar en dos contextos.

El primero enfocado para jugadores con problemas en el desplazamiento. Para esto el profesor establecerá una cantidad de pelotas que serán lanzadas con la mano a una velocidad constante, hacia el vértice de la cancha o bien hacia el vértice del área de servicio, al término del ejercicio este realizara las correcciones pertinentes.

El segundo corresponde a jugadores que poseen carencias técnicas en golpes de ataque. Para esto el profesor lanzara con la mano, pelotas altas y no tan abiertas con la intención de dar el tiempo suficiente para que el jugador se prepare. Las correcciones se realizan entre cada lanzamiento. Para ambos casos el desplazamiento realizado por el jugador será lateral y diagonal, entregando 4 posibilidades de lanzamiento, derecho lateral, derecho en avance diagonal, revés lateral y revés en avance diagonal. En cuanto a las devoluciones pueden ser paralelas o cruzadas para los desplazamientos en avance diagonal, mientras que las devoluciones con desplazamiento lateral, solo se pueden realizar de manera cruzada.

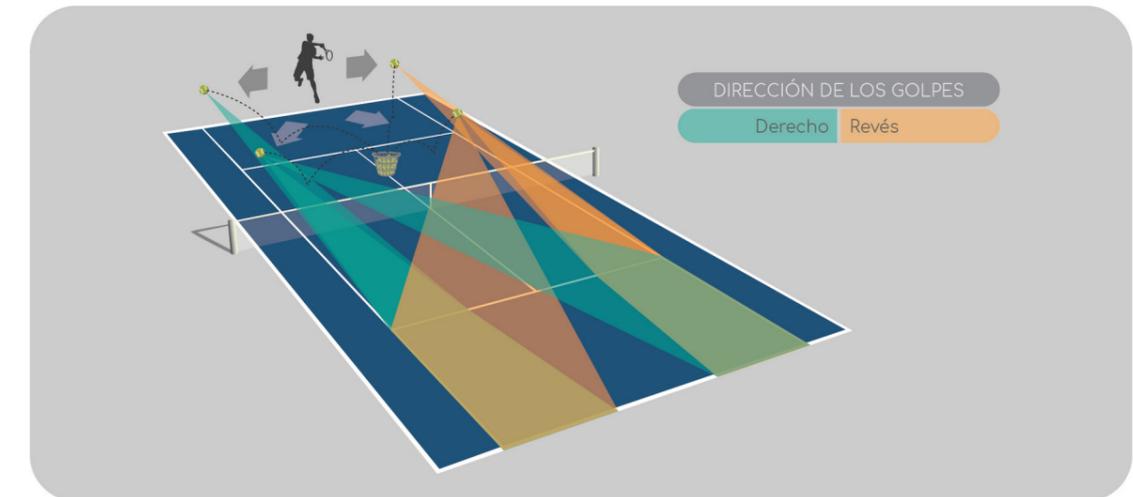


Figura 22  
Disposición del Canasto - Cercano a la Red.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

### Pasando la Red.

El profesor posiciona el canasto dentro de la cancha a 3.5 metros aproximadamente pasando la red (Figura 23). Esta posición se suele utilizar en dos contextos.

El primero corresponde a jugadores que son irregulares técnicamente en golpes de ataque. Para esto el profesor lanzara con la raqueta, pelotas altas y no tan abiertas con la intención de dar el tiempo suficiente para que el jugador se prepare. Las correcciones se realizan entre cada lanzamiento.

El segundo enfocado para jugadores experimentados que buscan perfeccionar sus golpes bajo exigencias físicas. Para esto el profesor establecerá una cantidad de pelotas que serán lanzadas con la raqueta a una velocidad constante, hacia el vértice de la cancha o bien hacia el vértice del área de servicio, al término del ejercicio este realizara las correcciones pertinentes.

Para ambos casos el desplazamiento realizado por el jugador será lateral y diagonal, entregando 4 posibilidades de lanzamiento, derecho lateral, derecho en avance diagonal, revés lateral y revés en avance diagonal. En cuanto a las devoluciones también entrega 4 alternativas, paralelas laterales, paralelas con avance diagonal, cruzadas laterales y cruzadas con avance diagonal.

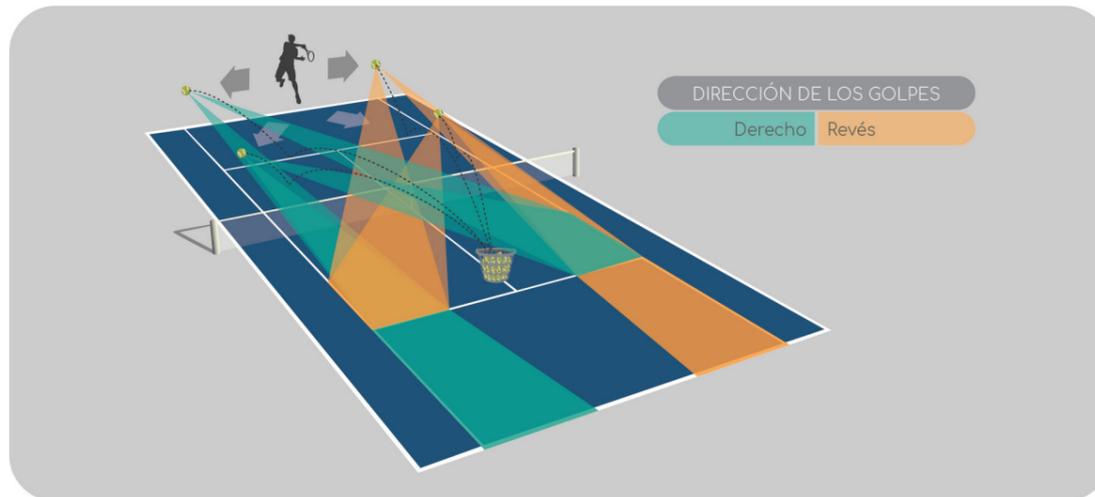


Figura 23  
Disposición del Canasto - Pasando la Red.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)

### Fondo de Cancha.

El profesor posiciona el canasto dentro de la cancha a 9 metros aproximadamente pasando la red (Figura 24). Esta posición se suele utilizar en dos contextos.

El primero enfocado para jugadores que poseen problemas de desplazamiento diagonal o hacia adelante. Para esto el profesor lanzara con la raqueta, pelotas cortas o bien pelotas blandas no tan abiertas a mitad de cancha, con la intención de dar el tiempo suficiente para que el jugador se prepare. Las correcciones se realizan entre cada lanzamiento.

El segundo corresponde a jugadores con carencias técnicas en el golpe de volea. Para esto el profesor lanzara con la raqueta, pelotas al cuerpo para que las volean o bien pelotas blandas no tan abiertas a mitad de cancha, con la intención de posicionar al jugador para una posterior volea. Las correcciones se realizan entre cada lanzamiento.

Para ambos casos el desplazamiento realizado por el jugador será diagonal abierto o hacia adelante, entregando 4 posibilidades de lanzamiento, derecho en avance diagonal, volea de derecho, revés en avance diagonal y volea de revés. En cuanto a las devoluciones también entrega 4 alternativas, paralelas con avance diagonal, voleas paralelas, cruzadas con avance diagonal y voleas cruzadas.

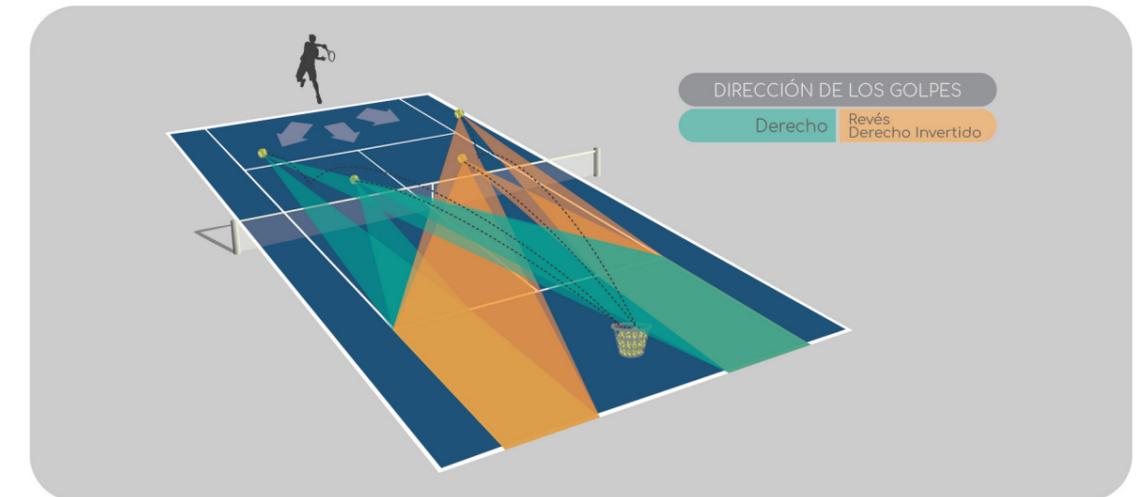


Figura 24  
Disposición del Canasto - Fondo de Cancha.  
Elaboración propia, basado en (Herrera, 2005)



## CAPITULO III METODOLOGÍAS DE ENTRENAMIENTO

- 3.1. Principios Primarios del Tenis
- 3.2. Entrenamiento Centrado en el Alumno
- 3.3. Comprensión Interna y Externa del jugador
- 3.4. Desarrollo Táctico del Jugador
  - 3.4.1. Etapas en el Desarrollo
  - 3.4.2. Patrones Fundamentales

### 3.1 Principios Primarios del Tenis.

Para aplicar los principios básicos del tenis a una metodología de aprendizaje, es importante conocer previamente, que significan los principios del deporte en general. Estos se definen como los elementos primarios que dan forma a las propiedades físicas y reglas básicas de toda disciplina deportiva (Spackman, 1983). Dichos elementos son clasificados en 4 formas de juego (Tabla 7), cada una con 3 principios fundamentales.

#### Precisión o "Target".

Lo más importante en este tipo de deporte es la ubicación con relación a un objetivo u obstáculo, el apuntar a un destino, y los turnos de ejecución.

#### Golpe y Campo.

Estos deportes se dividen en 2 subcategorías, de campo y de bateo. En el primero lo que más destaca son las anotaciones con pausas, dificultar la recepción de los lanzamientos y socar de la cancha al oponente. Mientras que en el segundo lo más importante son las anotaciones en movimiento, precisión y distancia al lanzar un objeto además de evitar salir del área de juego.

#### Red o Pared.

En estas disciplinas deportivas destaca la devolución de un objeto, ubicación del lanzamiento mientras se vuelve a una posición y potencia en los golpes.

#### Territorio e Invasión.

Al igual que la categoría de golpe y campo esta también se divide en 2 subcategorías, con objeto y sin objeto. Para el primero lo más importante es la puntuación, invadir una zona y mantener la posesión de un objeto. Mientras que en el segundo se destaca la detención del puntaje rival, frenar una invasión zonal y obtener posesión de un objeto.

CLASIFICACIÓN DE JUEGOS		
Categoría	Tipo	Disciplina
1	Diana o Blancos de Tiros	Golf
2	Cancha o Red	Tenis
3	Campo y Golpeo	Béisbol
4	Territorio o Invasión	Fútbol

Entendiendo que los principios son la esencia de cada deporte y que estos definen las acciones a realizar en cada disciplina deportiva, podemos explorar los objetivos más representativos del tenis. Los cuales son:

- Consistencia al devolver la pelota.
- Colocar la pelota en el área de juego contraria más veces que el rival, quien realiza lo mismo en su propia área. El juego se transforma en ataque y defensa.
- Posición del jugador frente a situaciones impredecibles.
- Lograr aplicar efectos y potencia a las pelotas golpeadas durante un partido.

Tabla 7  
Clasificación de Juegos.  
Elaboración propia, basado en (Hopper, 2004)

Estos principios pueden ser implementados en la etapa inicial de aprendizaje, modificando las actividades o juegos que se realizan durante una sesión de entrenamiento. También se puede utilizar implementos que se adapten a las cualidades físicas y técnicas de cada jugador, como raquetas más pequeñas, pelotas con baja presión o reduciendo las dimensiones de la cancha.

De esta manera los jugadores principiantes asimilarn de mejor manera los principios fundamentales que requiere la práctica del tenis.

Es importante que toda actividad o juego modificado, esté respaldado por las reglas básicas que condicionan al tenis. Estas reglas deben adaptarse a las habilidades tácticas y técnicas de los jugadores, con el fin de proporcionar desafíos para cada etapa del desarrollo tenístico de un jugador. Los componentes que deben ser considerados en todo desarrollo de actividades modificadas son:

- Espacio Físico: Corresponde al área que delimita la actividad. Esta debe tener el espacio suficiente para permitir al jugador desplazarse con libertad.
- Control del Tiempo: Recurrir a variedad de golpes que permitan tener el control del juego, además de facilitar estrategias planificadas previamente.
- Control de la Fuerza: La pelota debe ser golpeada conscientemente, es decir, el jugador debe controlar la fuerza que aplica sobre la pelota, incidiendo en la dirección y profundidad de esta.

Por otro lado, el proceso de comprensión y descubrimiento durante el juego puede dividirse en distintos momentos:

- Leer el contexto de juego, adelantándose a las respuestas del oponente.

- Regularidad en las devoluciones.
- Movilidad para recuperar la posición en la cancha.

### 3.2 Entrenamiento Centrado en el Alumno.

Las condiciones técnicas y físicas de cada tenista varían por muchos factores. El entrenador debe tener conciencia de estas condiciones, para elaborar un entrenamiento que se adapte a las necesidades del jugador. Los aspectos por considerar en este tipo de entrenamientos son:

#### Habilidades para el Aprendizaje.

Enseñar a jugar al tenis es más complicado que, simplemente un entrenador explicando cómo realizar algunos movimientos.

Las personas aprenden y perciben la información de distintas formas y a través de diferentes canales, razón por la que existen varios tipos de aprendizaje (Tabla 8). Algunos acelerarán el pro-

ceso y otros lo harán más largo, esto dependerá de la habilidad del entrenador para identificar el mejor método con el que recibe la información el alumno.

La percepción de la información es un factor de gran importancia en el proceso de aprendizaje, pero también los es la capacidad para jugar al tenis de un alumno. Cuando se escuchan las palabras "habilidades tenísticas", automáticamente se piensa en "golpes". Sin embargo, las habilidades tenísticas abarcan mucho más y se pueden clasificar en dos grandes categorías:

#### Habilidades Integrales.

El tenis no es solo técnica, también abarca habilidades psicológicas, físicas y tácticas. Los grandes tenistas de la historia, como Roger Federer, Pete Sampras o André Agassi desarrollaron todas estas habilidades para alcanzar el éxito a nivel profesional. Por este motivo el entrenador o profesor deberá ayudar a desarrollar estas áreas para alcanzar un progreso integral.

#### Habilidades "Abiertas".

Esto significa que los golpes deben enseñarse según el contexto en el que se encuentre un jugador. ¿De qué sirve enseñar una serie de movimientos, como un golpe de derecha tradicional, si el tipo de golpe dependerá de la ubicación del jugador, el tipo de pelota que recibe o si la situación de juego es de ataque o defensa? El jugador debe percibir, decidir y comprobar cada situación a la que se vea enfrentado.

Para que el entrenamiento centrado en el alumno se desarrolle de un modo óptimo, el entrenador deberá cumplir con una serie de características que condicionen de la mejor manera al jugador. Este tendrá que crear un entorno de aprendizaje efectivo y divertido, además de planificar cada entrenamiento de manera anticipada, lo que proporcionará altos niveles de actividad, variedad y seguridad.

Tabla 8  
Modos de Aprendizaje.  
Elaboración propia, basado en (Wayne, 2006)

MODOS DE APRENDIZAJE	
Visual	La información se procesa visualmente.
Auditivo	La información se procesa a través de los oídos.
Kinestésico	La información se procesa a través de los sentidos corporales.

Este plan de entrenamiento se puede aplicar de diversas formas, uno de los más efectivos es el entrenamiento cooperativo. Los jugadores se adaptan de mejor manera, si las correcciones surgen de ellos mismos, por lo que preguntar y animar a un jugador tendrá más resultados que imponer un cambio. Si el entrenador hace notar su pasión por el tenis, este puede lograr "contagiar" su entusiasmo, estimulando la motivación interna de cada jugador, lo que se traduce en compromiso hacia el entrenamiento.

Además, es de gran importancia que en todo entrenamiento exista un feedback por parte del entrenador, resaltando el progreso y rendimiento del alumno. Si se efectúa correctamente, acelerará el proceso de aprendizaje afianzando las habilidades del alumno.

### 3.3 Comprensión Interna y Externa del Jugador.

Las estrategias de enseñanza centradas en el alumno pueden ser muy variadas: ejemplificar situaciones de un partido, simplificar el juego, modificar las condiciones del entorno o centrarse en patrones de cierta complejidad táctica, permitirán a los jugadores acostumbrarse a tomar más y mejores decisiones durante un partido. Pero esta estrategia no solo abarca aspectos técnicos, sino que también un factor de gran importancia, la psicología del tenista. Esta consiste en lograr una comprensión interna y externa por parte del jugador, en donde se logra distinguir los siguientes aspectos:

#### Motivación.

La comprensión del juego busca desarrollar interés en el alumno. Lo que se traduce en el disfrute de las actividades realizadas en una sesión de entrenamiento, ya que el objetivo de la clase no es realizar un golpe aisladamente, sino el de jugar un juego o un partido.

#### Desarrollo Intelectual.

Por otro lado, comprender algo es ser capaz de llevar a cabo esa información a distintas situaciones. Los valores entregados en esta disciplina trascienden a la vida cotidiana.

#### Socialización.

Los jugadores deben interactuar entre sí a la hora de solucionar los retos que plantea el juego. Además, el entrenador o profesor puede incentivar a participar en el diseño y presentación de problemas que luego solucionarán.

#### Independencia.

El jugador puede decidir de manera independiente, cuando quiere volver a participar en el juego y cuando desea entrenar más sus habilidades. Esto provoca seguridad en el tenista, ya sea dentro de la cancha o fuera de esta.

#### Trabajo en Equipo.

El entrenador y los jugadores comparten "la propiedad" del aprendizaje y del desarrollo de una visión de trabajo en equipo. De esta forma se mejora el rendimiento del jugador a la vez que se crea una cultura de apoyo.

#### Aspectos Cognitivos.

Al permitir que los alumnos tomen decisiones basadas en las exigencias del tenis, que ellos mismos han percibido, se consigue un aprendizaje más significativo desde el punto de vista cognitivo. Fomentando el desarrollo de la responsabilidad al momento de tomar decisiones para el beneficio propio.

### 3.4 Desarrollo Táctico del Jugador.

El objetivo del trabajo táctico en el proceso de aprendizaje de un jugador es convertir los entrenamientos "básicos" en situaciones homologables a las de un partido real.

Los factores relevantes que marcan diferencias en las etapas de formación deberán ser evaluadas en cancha, según la visión y análisis de cada entrenador. Específicamente para el periodo de iniciación de un menor, las variables relevantes serán:

- Familiarización general de los golpes.
- Naturalidad en los desplazamientos.
- Conocimiento de las reglas del tenis.

Al momento de finalizar esta etapa y optar por ingresar a un nivel más avanzado, el jugador deberá al menos contar con los siguientes requisitos básicos:

- Golpes básicos asimilados y correctamente ejecutados.
- Dirigir la pelota en diferentes direcciones.
- Mantener la pelota en juego desde el fondo de la cancha.
- Dominar efectos y velocidades.

### 3.4.1 Etapas en el Desarrollo.

Todo jugador que alcanza un alto nivel tenístico, obteniendo logros a nivel de partidos e incluso torneos, debió pasar por un proceso de desarrollo táctico. Este desarrollo evoluciona a medida que el jugador adquiere nuevas habilidades, por este motivo es que se divide en 3 etapas.

#### Primera Etapa.

Enfocada para jugadores principiantes. Tiene por objetivo desarrollar conceptos tácticos básicos del juego. Estos conceptos corresponden a:

##### - Regularidad:

Este concepto engloba control y seguridad, por lo que es de gran importancia que se asimile lo antes posible. El jugador comenzará a trabajar en ejercicios que consisten en pasar la pelota 5, 10, 15 ó 20 veces, sin cometer errores.

##### - Altura:

Concepto que se emplea para mantener al rival en el fondo de la cancha, traerlo hacia la red o bien superarlo cuando suba a esta. Se aplica en ejercicios de peloteo dirigido, en donde el profesor pide al alumno alternar pelotas hacia los pies, cuerpo o por encima de la cabeza.

##### - Dirección:

Concepto táctico fundamental que debe aprender el jugador para dirigir la pelota donde dese. Este se refleja en las devoluciones, cambios de orientación del peloteo, juegos a contrapié y variación de secuencias de peloteo durante el partido. El mejor ejercicio para desarrollar este concepto es el uso de canastos.

##### - Profundidad:

Esta habilidad se desarrolla al finalizar la primera etapa, ya que es en esta instancia cuando el jugador se da cuenta de las ventajas que puede traer este tipo de golpes. Este concepto se trabaja mediante el uso de canasto, en donde se pide al jugador variar entre pelotas cercanas a la red y pelotas altas al fondo de la cancha.

#### Segunda Etapa.

Enfocada para jugadores intermedios, tiene por objetivo desarrollar patrones tácticos del juego. Estos patrones corresponden a:

##### - Potencia:

Al tener un control básico de los golpes, el jugador puede comenzar a ejecutar tiros con mayor fuerza. Es en este momento cuando debe aprender a manejar dicha fuerza, lo que le permitirá reducir el tiempo de respuesta del adversario, atacar, efectuar golpes "ganadores", ganar espacio en la cancha o cambiar el ritmo de juego. Es importante que el entrenador aconseje al jugador cuando aumentar o disminuir la potencia de los golpes. El ejercicio con canasto es el idóneo para trabajar este patrón.

##### - Efectos:

Al igual que la potencia, los golpes con efectos son un nuevo recurso al que puede acceder un jugador intermedio, pero debe conocer los momentos en que se emplean dichos golpes. Para esto deberá controlar la potencia, generar cambios de ritmo, controlar la altura y profundidad de los golpes, además de tener una capacidad de respuesta variada. Por este motivo el entrenador debe orientar al jugador a cuando ocupar un golpe con efecto y que efecto otorgar a la pelota. Para pelotas altas, bajas y fácil el efecto debe ser liftado, para pelotas bajas y difícil el efecto es cortado y para pelotas a media altura los golpes se realizan planos. El mejor modo de practicar los efectos son los peloteos con el entrenador o con otros jugadores.

##### - Ritmo e Intensidad de Peloteos:

Corresponde a la capacidad de controlar la cadencia de golpes durante un peloteo o partido. Por este motivo es importante poseer control y

variedad de tiros, reduciendo el tiempo de reacción del rival. El ritmo se debe cambiar en peloteos largos, utilizando potencia, altura y profundidad de los golpes. La mejor forma para desarrollar este aspecto es el intercambio de golpes con el entrenador u otros jugadores.

**- Variedad de Golpes:**

Cuando el jugador puede utilizar todos los conceptos tácticos descritos anteriormente, tiene que aprender a combinarlos adecuadamente. De esta manera adquirirá un estilo de juego completo y que no presenta puntos débiles. La mejor forma de ejercitar la variedad de golpes es pelotear con el entrenador o con otros jugadores, sin realizar 2 tiros similares de forma consecutiva.

**Tercera Etapa.**

Enfocada para jugadores avanzados, tiene por objetivo desarrollar un estilo personal de juego. Para lograrlo se debe aprender las siguientes habilidades:

**- Anticipación:**

Es un aspecto fundamental para golpes que requieren cortos periodos de respuesta. El jugador debe lograr obtener la máxima información posibles de los movimientos a realizar por parte del rival, esto se debe hacer antes de golpear una pelota, ya sea para atacar o para defender. Se puede ejercitar observando, con ejercicios de cobertura de cancha o jugando partidos.

**- Jugar al Porcentaje:**

Esta faceta táctica se utiliza frecuentemente en el servicio, los golpes de aproximación y el juego en la red. El jugador debe concentrarse en sus puntos fuertes, los puntos débiles del contrario y la situación del partido, reflexionando durante los cambios de lado o entre punto. La manera idónea de practicar el "juego de porcentajes" es durante los partidos de entrenamiento, en donde el entrenador entregara un feedback en cada cambio de lado o termino de sets.

**- Selección de Golpes:**

Si bien es un objetivo para jugadores avanzados, la campaña Play & Stay lo utiliza en el programa Tennis10s. Esta corresponde a la elección

de golpes para cada contexto evaluado, ya sea previo o durante un partido. Es importante que el entrenador se cerciore de la amplitud de repertorio de golpes que posee el jugador. Para lograr asimilar esta táctica se debe observar, seleccionar, analizar, comentar y corregir cada punto realizado en los partidos de entrenamiento.

**- Estilo Personal de Juego:**

En esta fase del desarrollo táctico, el tenista deberá adquirir un estilo personal de juego (Tabla 9), basado en sus atributos técnicos, físicos, tácticos y mentales. El entrenador será el responsable de guiar y aglutinar estas características, para sacar el mejor rendimiento e identidad del jugador. Este se mejora por medio de partidos de entrenamiento en los que el entrenador varía las condiciones de juego.

ESTILOS DE JUEGO	
Agresivo	Juego de fondo.
Defensivo	
Contragolpe	Juego de servicio y volea.
Saque / Red	
Completo	Todas las posiciones en la cancha.

**- Adaptación a Diferentes Situaciones:**

Corresponde a la capacidad del jugador para adaptar su estilo personal de juego a las características del rival o del contexto. Es importante que el jugador sea versátil en cuanto a estilo, ya que habrá factores externos a los jugadores que influirán en el partido, como condiciones meteorológicas, decisiones de los jueces, reacciones del público, etc. Estos aspectos pueden mejor mediante partidos de entrenamiento en condiciones similares a las de competencia.

**Tabla 9**  
Estilos de Juego.  
Elaboración propia, basado en (Crespo, 1995)

**3.4.2 Patrones Fundamentales.**

Existe una serie de aspectos técnicos, físicos y tácticos que no se pueden modificar a la hora de transmitir conocimiento intelectual o practico en una disciplina deportiva. En el caso del Tenis estos aspectos se convierten en patrones fundamentales, los cuales se dividen para uso de golpes determinados (Tabla 10) o en el uso de geometría de la cancha (Tabla 11).

**Tabla 10**  
Patrones de Uso para Golpes Determinados.  
Elaboración propia, basado en (Crespo, 1995)

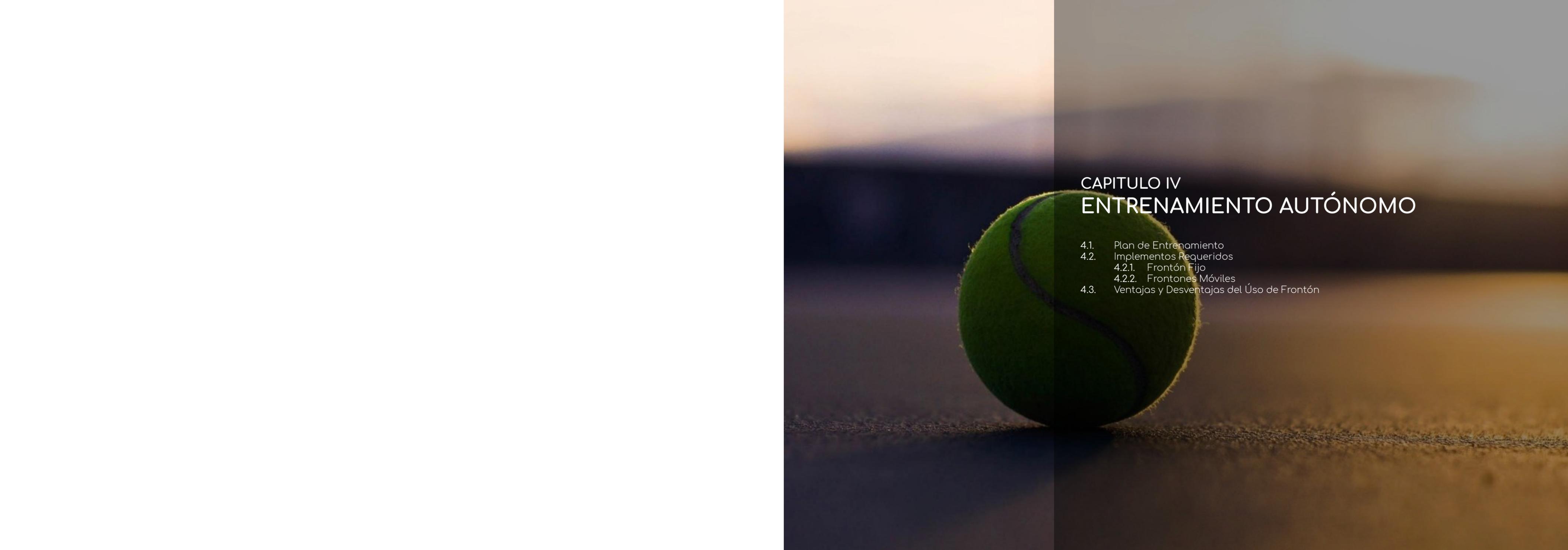
**Tabla 11**  
Patrones de Uso para la Geometría de la Cancha.  
Elaboración propia, basado en (Crespo, 1995)

PATRONES DE USO PARA GOLPES DETERMINADOS		
Golpes	Efecto	Ubicación
Servicio	Cortado	Abierto al lado izquierdo y al centro.
	Plano	Al centro en ambos lados.
	Liftado	Al centro en lado izquierdo y abierto al lado derecho.
Derecho	Todos	Tiros ganadores en 3/4 partes y en todas las cortas.
Revés	Todos	Cruzado desde el fondo y paralelo en aproximación a la red.
Volea	Plano	No más de 3 voleas seguidas y abiertas al contrario del rival.
Remache	Plano	Abierto hacia el lado mas debil del rival.
Cortas	Cortado	Cercano a la red.

PATRONES DE USO PARA LA GEOMETRÍA DE LA CANCHA	
Teoría	Descripción
Ángulos	Como cubrir la cancha.
3 Zonas	La cancha se divide en zonas de posicionamiento.
Paralelos	Dirección de tiros paralelos en una aproximación.
Cruzados	Dirección de tiros cruzados en intercambio de golpes.
Seguridad	Devoluciones en la misma dirección en las que son enviadas.
Juego de Piernas	Pequeño salto de ambas piernas o intercalado para anticipar y recibir de mejor manera los golpes.

Los patrones anteriormente mencionados corresponden a aspectos técnicos, que son profundizados en la etapa intermedia del aprendizaje del tenis. Pero existe un tercer patrón, el cual se trabaja de manera táctica en la etapa final del desarrollo tenístico de un jugador. Este corresponde a determinados puntos en un partido, en donde se debe atacar en los 2 primeros puntos de cada juego, esto se realiza cuando:

- Se va arriba en el marcador.
- Se va Perdiendo 0 - 40 o 15 - 40.
- En el primer punto de partido.

A green tennis ball is positioned in the center of the page, resting on a tennis court surface. The background is a blurred sunset or sunrise over a tennis court, with warm orange and yellow tones in the sky and a dark blue shadow cast by the ball. The text is overlaid on the right side of the image.

## CAPITULO IV ENTRENAMIENTO AUTÓNOMO

- 4.1. Plan de Entrenamiento
- 4.2. Implementos Requeridos
  - 4.2.1. Frontón Fijo
  - 4.2.2. Frontones Móviles
- 4.3. Ventajas y Desventajas del Uso de Frontón

#### 4.1 Plan de Entrenamiento.

La campaña Play & Stay, perteneciente a la ITF concentra sus recursos e influencias en el proceso de aprendizaje y desarrollo tenístico, en condiciones ideales. Esto quiere decir que todo jugador, ya sea principiante o profesional, tiene acceso a entrenamientos de tenis o bien cuentas con los recursos necesarios para optimizar este proceso. Condición presentada para un selecto grupo de personas que por diferentes motivos pueden acceder a estos programas o clubes de tenis privados. Quienes no puedan acceder a estos privilegios, tendrán que buscar otros medios que les permitan practicar este deporte.

Hoy en día la información técnica, táctica, física y emocional relacionada al tenis, está al alcance de todos, gracias al internet. Por lo que generar un plan de entrenamiento autónomo (Tabla 12), es una alternativa considerable si no contamos con los recursos para costear clases privadas. Bajo este contexto, el concepto de autogestión se convierte en lo más importante, ya que debe ser considerado en cada ejercicio o actividad planeada. Una mala aplicación de este concepto puede generar una mala base técnica, que a su vez se puede derivar en lesiones crónicas. Pero si es bien aplicado, los beneficios de crear un plan de entrenamiento autónomo pueden superar al de uno tradicional, desde el punto de vista de la flexibilidad que tendrá el programa para adaptarse a las necesidades y disponibilidad del jugador.

Tabla 12  
Plan de Entrenamiento Autónomo.  
Elaboración propia

PLAN DE ENTRENAMIENTO AUTÓNOMO		
Entrenamiento	Tradicional	Autónomo
Calentamiento	Elongación	Elongación
Introducción	Técnica de los Golpes	Revisión de Información Recolectada
Práctica	Juego de pies, Derecho, Revés, Remache, Voleas y Saque	Juego de pies, Derecho, Revés, Remache, Voleas y Saque
FeedBack	Inmediato	-----
Juego	Partidos a Mitad de Cancha	-----
Recuperación	Elongación	Elongación

Estos entrenamientos se diferencian de los tradicionales, ya que estos no cuentan con un supervisor que corrija o incentive el progreso del jugador. El tenista pierde identidad de juego, además de no desarrollar principios fundamentales, como lo es la toma de decisiones o aspectos tácticos como la adaptabilidad de los golpes o estilo de juego. Esto se debe principalmente a que el jugador actuará como espejo frente a la información recolectada, siguiendo un entrenamiento que fue creado para las condiciones y habilidades de otra persona.

## 4.2 Implementos Requeridos.

Crear un plan de entrenamiento autónomo, es más complejo que simplemente definir los ejercicios a realizar durante una sesión de trabajo.

Es importante reconocer los implementos necesarios para llevar a cabo estas actividades. Y es que en esta situación es cuando se presenta el primer gran problema. Asumiendo que se posee una raqueta, vestimenta y pelotas para jugar, no poseemos cancha, profesor o rival para practicar. A fin de enfrentar esta problemática, surgen 2 alternativas que funcionan bajo el mismo concepto, es decir, generar devoluciones, pero que están enfocadas para distintos usuarios.

### 4.2.1 Frontón Fijo.

Un frontón fijo es básicamente una cancha vertical de concreto, que genera devoluciones sin la necesidad de tener a una persona como oponente. Esta se divide horizontalmente por una línea blanca que simula la altura de la malla (Figura 25). Su funcionamiento es simple, el jugador lanza una pelota sobre la línea blanca, la cual será devuelta con la misma velocidad y con el mismo ángulo de lanzamiento. Esto permite practicar cualquier tipo de golpe, ya que cuenta con el espacio suficiente para que el jugador se desplace y realice los movimientos de forma fluida y libre. Algo ideal si pensamos en un entrenamiento autónomo.

Las dimensiones de un frontón dependen netamente del espacio que se disponga, considerando que estas no deben bajar de los 10 metros de largo, 3 metros de ancho y 3 metros de altura.

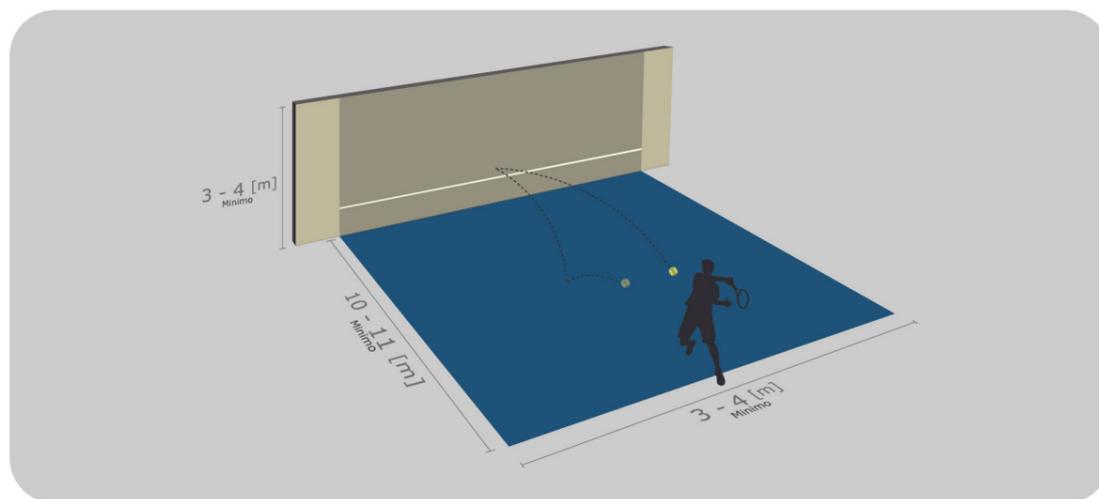


Figura 25  
Dimensiones Frontón Fijo.  
Elaboración propia, basado en (Armiñana, 2012)

### 4.2.2 Frontones Móviles.

Un frontón móvil funciona con la misma lógica que uno fijo, es decir, generar devoluciones sin la necesidad de tener a una persona como oponente. Pero estos se diferencian en el tamaño, materialidad y objetivo de uso.

Son fabricados a escala humana y con materiales que permitan el traslado del frontón, ya que este se utiliza como implemento complementario para sesiones de entrenamiento avanzado. Para utilizar un frontón móvil, se requiere de una base técnica, además de control y precisión en el lanzamiento de una pelota.

El uso de frontones móviles en sesiones de entrenamiento es escaso, debido a la poca difusión que posee este implemento.

A pesar del poco conocimiento que se tiene sobre este tipo de frontón, existen varias alternativas con distintos usos, algunos genéricos, similar a un frontón fijo, otros específicos para practicar golpes o táctica y algunos enfocados en las características del usuario.

#### Frontón Genérico.

Se caracteriza por ser el más utilizado en sesiones de entrenamiento, además de ser el más grandes entre los frontones móviles. Este se compone de un bastidor metálico a 90° del suelo, que tensa una tela o malla que reduce el impacto de la pelota (Figura 26).

Las devoluciones generadas por este tipo de frontón suelen ser cortas, por lo que se utiliza en el mismo lado de la cancha en que está el jugador. Los ejercicios que se practican en este frontón, suelen ser golpes básicos, como el derecho y el revés. Ideal para jugadores intermedios que desean regularizar sus golpes en cancha completa.

#### Beneficios:

- Superficie amplia que aumenta la probabilidad de generar una devolución.
- La superficie de impacto se fija mediante puntos de tensión que disminuyen la velocidad con la que llega la pelota.
- Al ser una superficie de malla esta permite visualizar la cancha, lo que permite la simulación de un partido "real".
- La estructura de malla también aporta en la reducción de velocidad con la que genera las devoluciones, ideal para quienes no poseen control de sus golpes.

#### Contras:

- La superficie de impacto es tan amplia que se convierte en un obstáculo para jugadores que no controlan sus golpes, generando devoluciones con ángulos obtusos.

- El ángulo del frontón obliga a que el jugador genere lanzamientos potentes para una devolución larga.

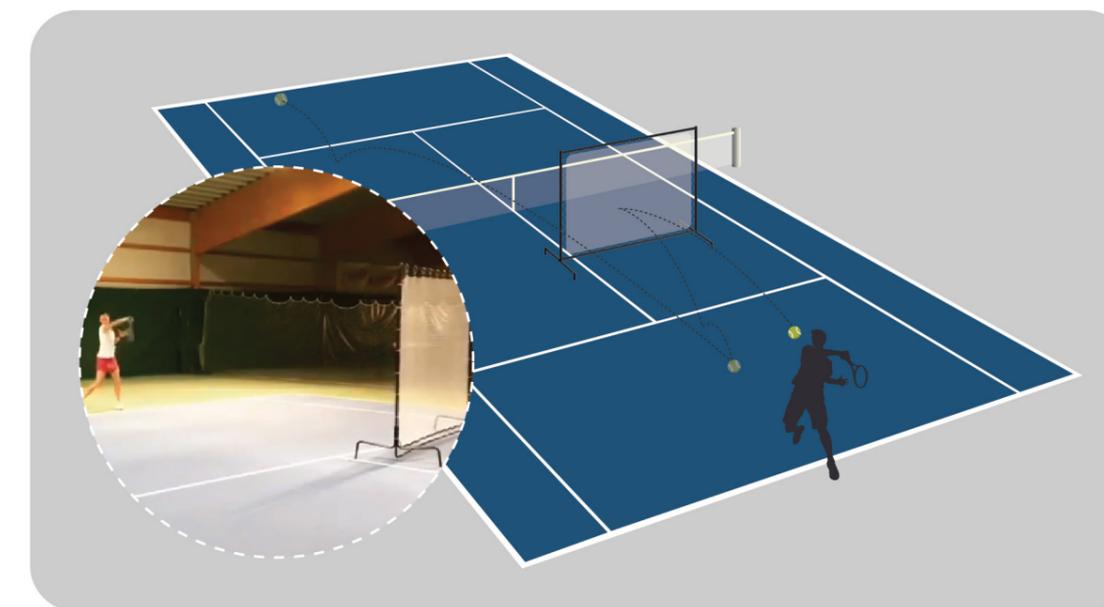


Figura 26  
Frontón Genérico.  
Elaboración propia, basado en (Stokke, 2019)

### Frontón de Precisión.

A diferencia del frontón genérico, estos son los más pequeños del mercado, ya que tienen por objetivo desarrollar la precisión del jugador (Figura 27).

La estructura de los frontones de precisión corresponde a una base sólida de madera o plástico, con la intención de generar devoluciones a la misma velocidad con la que fue lanzada la pelota. Esto permite ubicarlos en el área opuesta a la que se encuentra el jugador.

Al ser un implemento tan pequeño, que requiere un control excepcional de la pelota, solo es utilizado por jugadores con un nivel tenístico avanzado. Ideal para quienes quieren practicar tiros ganadores, golpes profundos, saque / red o voleas.

#### Beneficios:

- Superficie rígida que permite devoluciones largas.
- Frontón pequeño que permite transportarse fácilmente.
- Las dimensiones generales permiten posicionarlo en varios sectores de la cancha, generando entrenamientos tácticos.

#### Contras:

- Al tener una superficie de impacto tan pequeña, obliga al jugador a generar lanzamientos con gran precisión, algo que solo tenistas experimentados logran.
- La superficie rígida se convierte en un obstáculo para jugadores iniciados, ya que las devoluciones se aceleran.

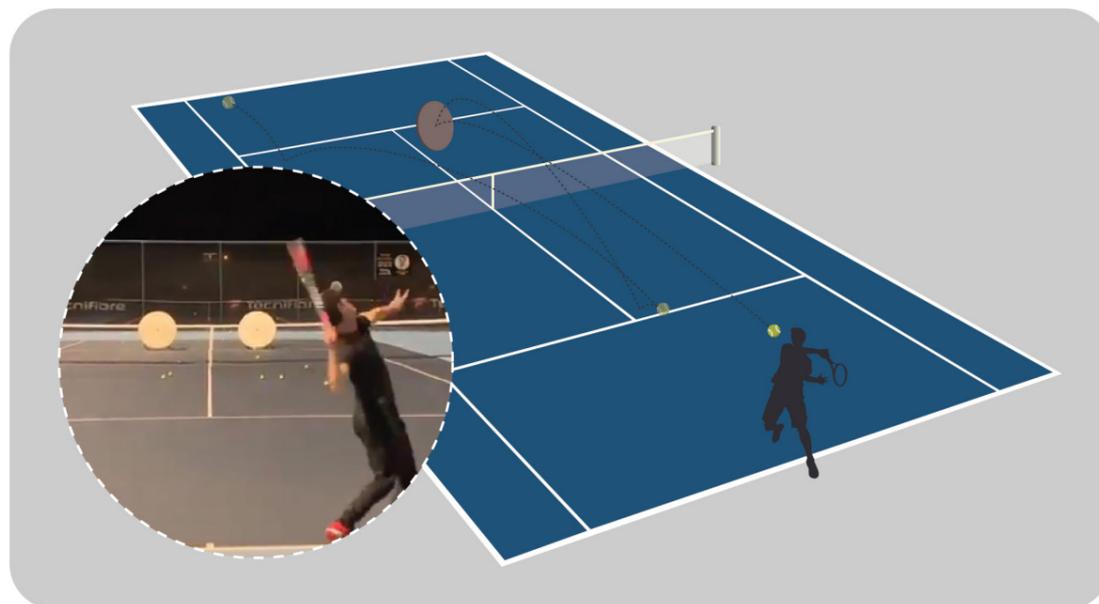


Figura 27  
Frontón de Precisión.  
Elaboración propia, basado en (Tennis Zine, 2019)

### Frontón Tri-Tennis.

Desarrollado por Tri-Tennis, este frontón es ideal para quienes comienzan en el mundo del tenis, debido a que no requiere de una cancha para poder practicar, este se adapta a cualquier superficie y entorno.

La conformación de este frontón es a partir de una estructura de metal galvanizado, que sostiene una tela de lona resistente a la intemperie, la cual se encuentra en ángulo descendiente. En el extremo superior de la tela se encuentra una barra metálica que impide el paso de la pelota lanzada. Esta se devolverá deslizándose por la lona, hasta caer en una plataforma con pendiente hacia el jugador. Lo que permitirá un rebote vertical, con una altura suficiente para que el jugador pueda volver a golpear la pelota.

Las dimensiones del frontón Tri-Tennis son 1.7 metros de alto, 1.8 metros de ancho y 1.7 metros de largo. Medidas que se adaptan a las cualidades físicas y técnicas de jugadores recién iniciados en el tenis.

#### Beneficios:

- Superficie de tela que se sujeta desde las horizontales sin tensionar la tela, lo que reduce la velocidad de la devolución.
- Implemento que modifica y estabiliza el ángulo de devolución.
- Estructura que permite instalarse en cualquier lugar, independiente si es una cancha de tenis o no.
- Estructura desmontable que facilita el transporte del frontón.

#### Contras:

- La dirección de la devolución queda sujeta al control que posea el jugador
- El ángulo de inclinación de la superficie provoca que no exista recepción frente a lanzamientos elevados.

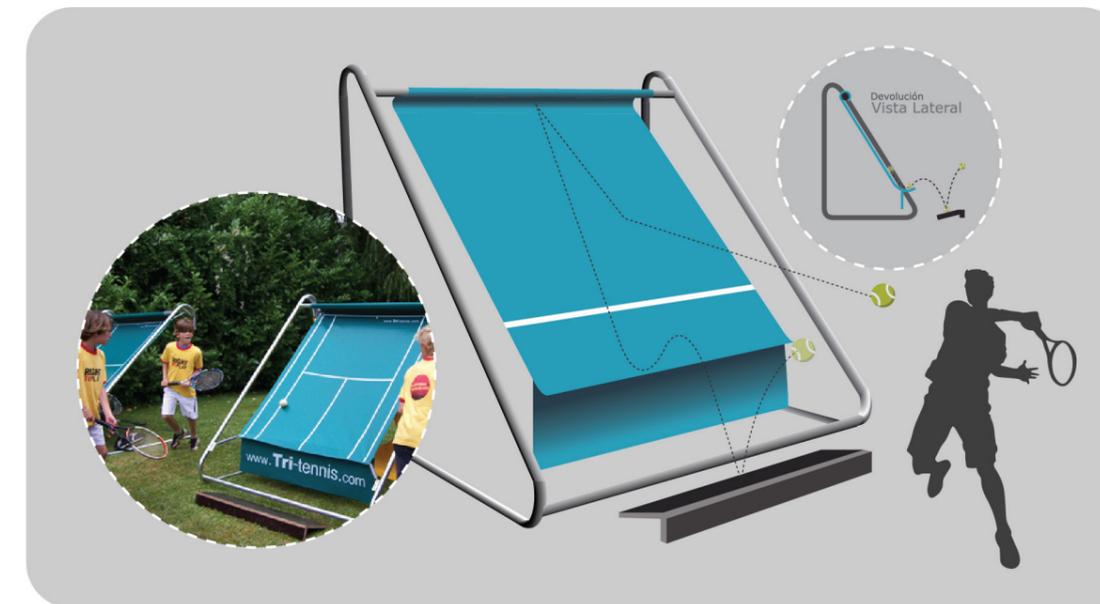


Figura 28  
Frontón Tri-Tennis  
Elaboración propia, basado en (Tri-Tennis, 2018)

### Frontón Topspin Pro.

Implemento desarrollado por Topspin, que en apariencia se aleja de lo que se conoce como frontón, pero que se rige por la misma acción, devolver la pelota.

Este instrumento se conforma de 3 partes, las pantallas superior e inferior, una pelota con pivote y el soporte.

Las pantallas, construidas con una malla, están unidas por una estructura de metal que puede modificar el ángulo de inclinación. Esta tiene como objetivo ser una guía visual para la posición de la cara de la raqueta al momento de impactar la pelota, de esta manera se corrige la empuñadura que se tiene al golpear. Esta cualidad permite practicar cualquier tipo de efecto, sin importar si es un golpe de derecho o de revés. En cuanto a la pelota, esta se encuentra fija a un eje de metal, que funciona como resorte al momento de impactar la pelota. Para entregar mayor sensación en el golpe, la pelota se encuentra cargada en un husillo de alambre delgado.

En cuanto al soporte, Topspin Pro presenta 3 patas, 2 frontales que se ajustan a la altura deseada y una trasera que se encuentra fija y es la que absorbe la energía de los golpes. La altura máxima que alcanza este "frontón" es de 1.06 metros.

Si bien es un implemento que entrega varias alternativas de "entrenamiento" debido al ajuste de las pantallas, no se adapta al contexto de un partido, al poseer fija la pelota. Además de requerir de un desarrollo muscular del brazo, para que este no pase a llevar la estructura mientras se entrena.

### Beneficios:

- Ocupa poco espacio y se puede utilizar en cualquier lugar, incluso en la casa.
- El dispositivo es ajustable en su altura, además de presentar características plegables que facilitan el traslado.
- Al poseer una pelota fija con un pivote y 2 superficies en la zona superior e inferior, este frontón ayuda a corregir la postura de la raqueta al momento del impacto.

### Contras:

- El dispositivo soporta golpes de baja intensidad o corre el riesgo de volcarse.
- Al poseer una pelota fija, solo se puede entrenar el movimiento del golpe, y no la dirección, profundidad o efecto de la pelota.



Figura 29

Frontón Topspin Pro.

Elaboración propia, basado en (Topspin, 2018)

### Frontón con Base.

Al igual que el Topspin Pro, este implemento se escapa de la morfología conocida de un frontón, a pesar de la diferencia en la forma, esta tiene el mismo funcionamiento con la diferencia que la devolución se realiza mediante un pivote que se encuentra fijo al nivel del suelo.

Para que se genere esta respuesta, la pelota se encuentra unida a una base, mediante una cuerda. De esta manera el jugador lanzará la pelota en la dirección deseada y esta se devolverá bruscamente al alcanzar una distancia igual a la longitud de la cuerda.

A diferencia de los frontones móviles anteriormente expuestos, que fueron desarrollados por empresas en el rubro del tenis, este implemento puede ser elaborado de manera casera con solo 7.000 pesos, es decir, cualquier persona puede fabricarlo si posee los implementos necesarios. Estos corresponden a una pesa de 2.5 kilos, una cuerda elástica y una pelota de tenis.

Si bien es un artefacto de fácil acceso, no es recomendable para ningún nivel de juego, ya que las devoluciones son en cualquier dirección, debido al pivote que presenta. A modo de analogía, sería como jugar en una cancha con piedras, en donde el bote de la pelota sería en cualquier dirección dependiendo de donde impacte con la piedra.

### Beneficios:

- Ocupa poco espacio y es fácil de transportar en desuso.
- Al no tener superficie de recepción, permite realizar golpes en movimiento.

### Contras:

- La cuerda que funciona como eje de recepción del sistema, provoca que las devoluciones se realicen en cualquier dirección lo que obstaculiza incluso a jugadores con experiencia.

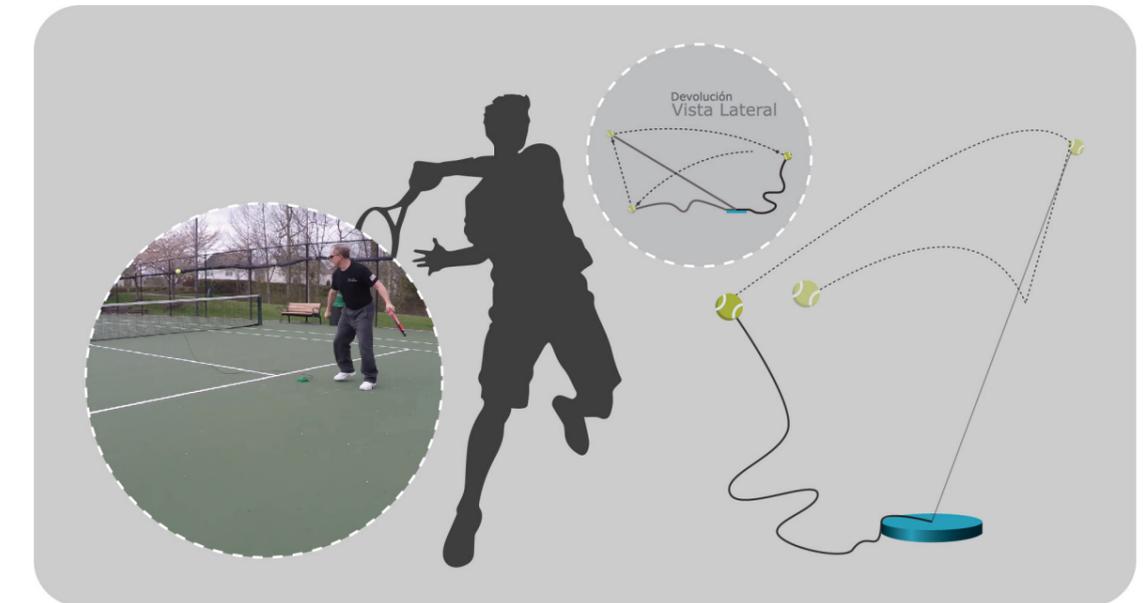


Figura 30

Frontón con Base.

Elaboración propia, basado en (Meyers, 2018)

### Frontón de Suspensión.

La mayoría de los frontones son estructuras estáticas que no requieren de energía para su funcionamiento, las devoluciones se realizan de manera mecánica.

El "frontón" de suspensión se aleja de estos conceptos ya que no genera devoluciones, si no que suspende en el aire, pelotas modificadas. Esto se logra mediante un motor eléctrico que genera una alta presión de aire, lo que provoca la suspensión de una pelota de espuma, similar a la utilizada en la etapa roja del programa tennis10s. Otro factor que se diferencia del resto de frontones móviles es el público objetivo al que apunta, ya que es el único artefacto que está enfocado en niños menores a 5 años, permitiendo dar a los pequeños sus primeros pasos en el tenis.

Complementario al artefacto eléctrico se ubica una pared de plástico en pendiente, con orificios de distinto diámetro, con la intención de que el niño lance las pelotas en aquella dirección. Este sistema no busca entrenar a menores, tiene por objetivo dar la oportunidad de entretener a un segmento etario, que suele quedar fuera en todo programa desarrollado por instituciones relacionadas al tenis.

### Beneficios:

- Mantiene la pelota en la misma posición para impactar.
- Posee un implemento complementario que funciona como "target" de lanzamiento.
- Su tamaño permite que sea de fácil traslado.

### Contras:

- El dispositivo es eléctrico, lo que limita los lugares de uso.
- Solo suspende pelotas de espuma, debido a la baja presión de aire que libera.
- Es un dispositivo enfocado para niños menores a 5 años.

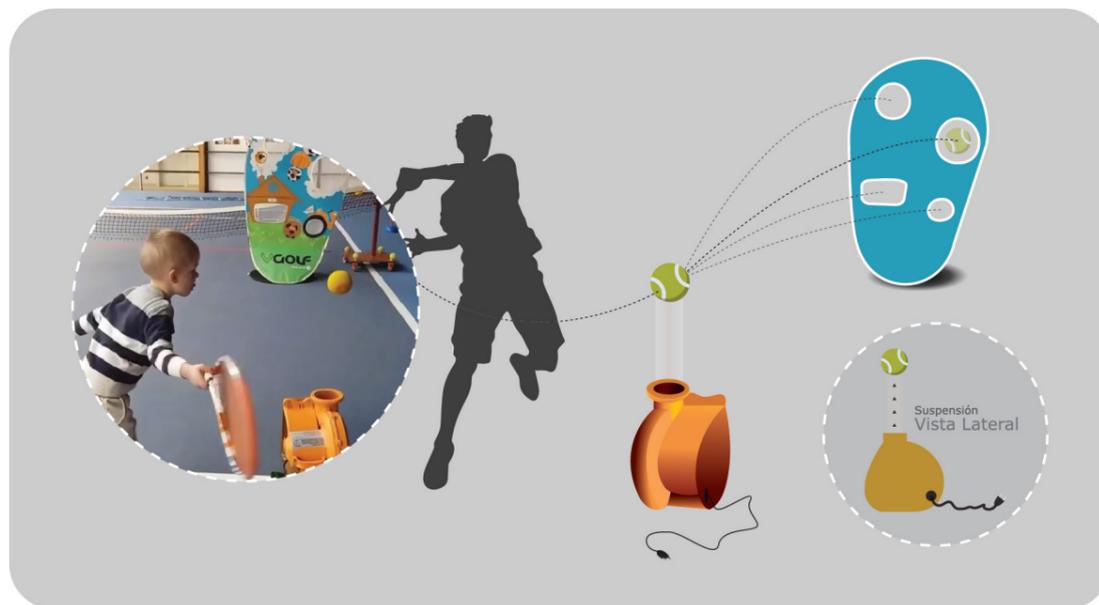


Figura 31  
Frontón de Suspensión.  
Elaboración propia, basado en (Justine Henin Academy, 2018)

### Frontón de Pádel.

El pádel es una disciplina deportiva similar al tenis, ambas se sitúan en una cancha dividida por una red, en donde el objetivo principal es pasar la pelota al área contraria. Este lanzamiento se realiza con raquetas especiales para cada deporte. Incluso los movimientos tácticos y los gestos técnicos se parecen entre sí. Por este motivo era cosa de tiempo que los jugadores de ambas disciplinas comenzaran a utilizar artefactos de entrenamiento correspondiente al deporte homólogo. En el caso del tenis los jugadores vieron una oportunidad en los PadelBoing, que en otras palabras son frontones móviles ajustables.

Desarrollados por Mystica, los PadelBoing están diseñados para resistir impactos de pelotas de pádel, las cuales poseen 0.6 [atm] menos que una pelota de tenis, lo que implica menor potencia en los golpes, pero más control en las devoluciones. Poseen un eje trasero que regula la inclinación del área frontal, el cual está fabricado de un marco metálico que tensa una red elástica con multientramado hexagonal y sin nudos, lo que permite un rebote sin desvíos imprevistos.

La base de esta estructura funciona como apoyo estabilizador de doble ángulo, lo que ofrece mayor solidez frente a golpes de gran potencia. Además, presenta un mecanismo plegable que favorece el traslado al reducir su volumen. Este sistema otorga mayor durabilidad a la red elástica que no se ve sometida a constante tensión.

Este frontón está dirigido a jugadores intermedios que poseen control y precisión de los golpes, además de entregar múltiples alternativas de entrenamiento táctico, gracias a su pequeño tamaño e inclinación ajustable que posee el PadelBoing.

### Beneficios:

- La estructura del dispositivo se ajusta para lograr distintos ángulos de recepción.
- Al poseer una superficie de recepción elástica permite generar golpes de menor potencia sin perder velocidad en la devolución, de esta manera se genera estabilidad en la estructura que no se desplaza.
- Al ser un dispositivo desmontable y de tamaño pequeño permite transportarse de manera cómoda.
- Se puede ubicar en cualquier sector de la cancha.

### Contras:

- Superficie de malla elástica que acelera las devoluciones, no favorecen a jugadores iniciados.

- Requiere de gran precisión para impactar en la superficie de recepción.



Figura 32  
Frontón de Pádel.  
Elaboración propia, basado en (Mystica, 2016)

El desarrollo de frontones móviles a nivel mundial es escaso, limitando su comercialización en Estados Unidos y algunos países de Europa, por lo que acceder a estos dispositivos no es fácil. Para enfrentar esta problemática de accesibilidad, algunos jugadores o profesores, han desarrollado productos "artesanales" que buscan reemplazar a los dispositivos móviles "oficiales". En algunos casos incluso, se utilizan implementos de otras disciplinas deportivas, como el pádel. Al ser productos "artesanales" realizados por personas que no tienen conocimientos de diseño y fabricación, estos dispositivos presentan problemáticas de uso y durabilidad, afectando directamente el desarrollo tenístico de un jugador.

A pesar de las problemáticas presentes, tanto de accesibilidad como de uso, los distintos dispositivos móviles que podemos encontrar a nivel mundial, presentan una serie de cualidades beneficiosas para un tenista (Tabla 13), de las cuales se pueden rescatar y complementar para el desarrollo de una propuesta de diseño.

RESÚMEN DE BENEFICIOS	
Frontón	Beneficios
Genérico	Superficie amplia en forma de malla. Fijación de malla mediante nodo perimetral.
Precisión	Superficie rígida. Dispositivo pequeño de fácil traslado.
Tri-Tennis	Superficie de tela cerrada. Fijación de tela desde las horizontales. Implemento de regulación de ángulo. Dispositivo de fácil traslado. Estructura desmontable.
Topspin Pro	Dispositivo pequeño de fácil traslado. Estructura desmontable. Regulación de altura. Pelota fija con pivote.
Con Base	Dispositivo pequeño de fácil traslado. Pelota sujeta a un "centro".
Suspensión	Impacto de la pelota en misma posición. Recepción con distintos "target". Dispositivo pequeño de fácil traslado.
Pádel	Regulación de ángulo de superficie. Superficie de malla elástica. Estructura desmontable. Dispositivo pequeño de fácil traslado.

Tabla 13  
Resumen de Beneficios  
Elaboración propia.

### 4.3 Ventajas y Desventajas del Uso de Frontón.

El uso de frontón entrega una serie de beneficios a la hora de generar un plan de entrenamiento autónomo. Ya sean fijos o móviles, estos permiten perfeccionar la técnica y táctica de los golpes, además de mejorar la condición física del jugador.

Si hablamos de los frontones fijos, estos no requieren mantenimiento, y dependiendo del espacio, pueden albergar a más de un jugador. La intensidad en las devoluciones es constante, obligando al tenista a mantener un ritmo intenso y uniforme.

A su vez los frontones móviles también entregan beneficios. Estos se pueden transportar a cualquier lugar, por lo que nunca nos harán falta. Se pueden crear rutinas muy variadas, enfocadas en distintos aspectos, como velocidad, intensidad, potencia, etc. Ya que presentan mayores alternativas de uso, ya sea por su tamaño, materialidad o forma.

A pesar de entregar una serie de características positivas para un entrenamiento autónomo, los frontones también poseen desventajas en su uso. Estos pueden ayudar a automatizar un gesto que no sea el correcto. Además de crear situaciones ficticias, en donde no existen las variaciones en las devoluciones, impidiendo un desplazamiento real para cada devolución. El factor sorpresa no se hace presente en este tipo de entrenamientos, lo que puede actuar de forma negativa en la formación del tenista.

Al utilizar un frontón, se deben considerar los objetivos que se tienen al generar un plan de entrenamiento. Por lo que la elección de un frontón quedará a criterio del entrenador o jugador, en el caso de un entrenamiento autónomo, quien decidirá qué cualidades se complementan de mejor manera al plan de entrenamiento generado (Tabla 14).

Si se requiere entrenar aspectos tácticos, la elección tenderá hacia un frontón móvil, pero si se necesita de regularidad y resistencia en golpes básicos la elección será un frontón fijo.

COMPARACIÓN DE FRONTÓN FIJO VS MÓVIL		
Cualidades	Fijo	Móvil
Características de las Devoluciones	Uniforme	Más Lento
Calidad del Bote	Depende de la Superficie	Depende de la Superficie
Resistente a Impactos	Todo Tipo de Golpes	Solo para Precisión
Ángulo de Devoluciones	Uniforme	Variado
Capacidad	Varios Jugadores	1 Jugador
Tamaño	Muy Grande	Variado

Tabla 14  
Comparación de Frontón Fijo vs Móviles.  
Elaboración propia.



## CAPITULO V CASO DE ESTUDIO

- 5.1. Complejos Tenísticos en Puente Alto
- 5.2. Metodología en Clases Municipales
- 5.3. Requerimientos para Tennis10s
- 5.4. Evaluación de Control de Devoluciones
  - 5.4.1. Devolución de Derecho
  - 5.4.2. Devolución de Revés
- 5.5. Evaluación de Frecuencia de Golpes
- 5.6. Requerimientos Caso de Estudio

El tenis es un deporte universal que desde 1877, donde se realizó el primer torneo profesional, es practicado por todo tipo de personas, incluso hasta en silla de ruedas. Motivo del porque el proceso de aprendizaje de un jugador siempre es el mismo, y solo varían las metodologías con la que se proyecta la información. Independiente del país en donde se encuentre un jugador, este dispondrá de 3 alternativas para practicar este deporte:

#### Clases Privadas.

Estas se imparten en establecimientos privados y garantizan un óptimo desarrollo tenístico.

#### Autogestión.

Otorga flexibilidad en los horarios de entrenamientos, así como también en el tipo de entrenamiento. La ausencia de un entrenador no garantiza un buen de desarrollo tenístico.

#### Clases Gratuitas.

En Chile, estas son administradas por las municipalidades. A pesar de contar con un entrenador, esta no garantiza un buen desarrollo tenístico, debido a la cantidad de jugadores que tiene en una sesión. Lo que dificulta la personalización de un plan de entrenamiento.

Las clases gratuitas son una oportunidad para construir una base técnica sólida, que funcione como una etapa previa a la inmersión en una clase privada. Por este motivo es que se escoge un caso de estudio de clases gratuitas municipal.

### 5.1 Complejos Tenísticos en Puente Alto.

Para el desarrollo de una propuesta de diseño, nos situaremos en la comuna de Puente Alto. La cual dispone de 12 complejos deportivos municipales, de los cuales 4 están condicionados para la práctica del tenis. Estos se diferencian principalmente por la cantidad de canchas que poseen y la ubicación en la que se encuentran. Los 4 recintos corresponden a:

#### Complejo Deportivo Amador Donoso.

Es el centro deportivo más grande de Puente Alto, pero el de más difícil acceso, ya que presenta poca locomoción para llegar al lugar. Este posee 8 canchas de cemento, 2 canchas de pasto sintético y un Court Central.

#### Centro de Extensión Municipal Laurita Vicuña (CEMLV).

Es el segundo recinto más grande con 7 canchas de cemento. Este presenta varios alternativas de locomoción, además de estar ubicado cerca del metro.

#### Centro Deportivo Gabriela.

Este recinto dispone de 4 canchas de cemento y 2 de pasto sintético. Al igual que el Complejo Deportivo Amador Donoso, también presenta escasas de locomoción, dificultando el acceso hacia el recinto.

#### Parque San Francisco.

Corresponde al complejo deportivo más pequeño de Puente Alto con solo 3 canchas de cemento. A diferencia de los demás, este es el único que tiene un frontón fijo. Al igual que el Centro Laurita Vicuña, también presenta alternativas de locomoción.

Considerando la ubicación de cada establecimiento deportivo y como estos interactúan con la comunidad, desde el punto de vista del acceso, es que se escoge como caso de estudio al Centro de Extensión Municipal Laurita Vicuña. En donde se realizan 3 tipos de clases a la semana, con 3 sesiones de entrenamiento cada una, lo que corresponde a un 29% del total de clases realizadas en la comuna (Tabla 15). Estas corresponden a:

CLASES DE TENIS EN PUENTE ALTO			
Establecimiento	Canchas	Profesores	Clases
Complejo Deportivo Amador Donoso	10	3	4 Niños / 10 Jovenes
Centro de Extensión Municipal Laurita Vicuña	7	2	3 Niños / 9 Jovenes
Centro Deportivo Gabriela	6	1	4 Niños / 7 Jovenes
Parque San Francisco	3	1	3 Niños / 5 Jovenes

Tabla 15  
Clases de Tenis en Puente Alto.  
Elaboración propia.

**- Menores de 18 años:**

Enfocada para los más pequeños o bien adolescente que recién comienzan en el tenis y no poseen habilidades técnicas. Las clases se realizan los martes, miércoles y viernes con una duración de 1 hora y media por sesión.

**- Mayores de 18 años:**

En esta categoría asisten jóvenes y adultos con un conocimiento básico suficiente para mantener un peloteo. Se realizan los martes, miércoles y viernes con una duración por clase de 2 horas.

**- Tenis en Silla de Ruedas:**

Como su nombre lo dice, esta se enfoca en personas con movilidad reducida, además de ser la única destinada para este tipo de usuario. Las clases se realizan los viernes, sábados y domingos con una duración de 2 horas por clase.

Al igual que en los otros complejos deportivos de la comuna, las clases de tenis realizadas en el CEMLV son totalmente gratuitas y sin límite de cupos, pero con un único requisito, acreditar residencia en Puente Alto. Estas disponen de todo el material necesario para llevar a cabo una clase de tenis, como raquetas, pelotas, conos y canasto de entrenamiento.

En cuanto al número de canchas utilizadas para realizar las clases de tenis, dependerá de la cantidad de alumnos que asistan, el cual varía de 20 a 30 alumnos por sesión de entrenamiento. Esto permite ocupar un máximo de 5 de las 7 canchas disponibles en el recinto.

En el caso de las clases de tenis en silla de rueda, el promedio de asistencia es de 5 alumnos por sesión, por lo que solo se ocupan 2 canchas.

**5.2 Metodologías en Clases Municipales.**

Las clases de tenis municipales tienen la característica de ser impartidas con la misma metodología de enseñanza. Esto se debe a que los recintos en donde se realizan estas clases son administrados por la misma municipalidad. El CEMLV no es la excepción, ya que utiliza un sistema de aprendizaje similar al utilizado en el resto de los recintos tenísticos de Puente Alto.

Estos solo se diferencian en la cantidad de canchas utilizadas para realizar una sesión de entrenamiento y en el rango de edad impuesto para cada categoría. Motivo por el que solo se expondrá la metodología utilizada en el caso de estudio, es decir, en el Centro de Extensión Municipal Laurita Vicuña.

Una sesión de entrenamiento en el CEMLV se divide en 6 actividades:

**Calentamiento.**

Previo al entrenamiento, se destinan 15 minutos para realizar ejercicios físicos, que son ordenados gradualmente, con la finalidad de preparar al organismo para un mejor rendimiento físico. De

esta manera se evitará algún tipo de contracción muscular o lesión física.

**Golpe de Derecho.**

Para comenzar el entrenamiento, los alumnos se ubican en el fondo de la cancha formando una fila. Mientras que el profesor se sitúa en la "T" del área de servicio, con un canasto lleno de pelotas. Este comienza a lanzar pelotas con la mano hacia el derecho del jugador. De modo que al golpear una pelota este pasa al final de la fila, para dar paso al siguiente jugador (Figura 33). Este ejercicio tiene una duración de 15 a 23 minutos.

**Golpes de Revés.**

La secuencia de pasos a realizar en este ejercicio, es la misma que se lleva a cabo en la actividad previa. La diferencia se encuentra en el lanzamiento de las pelotas. El cual es dirigido hacia el revés del jugador. El tiempo destinado para esta actividad es de 15 a 23 minutos.

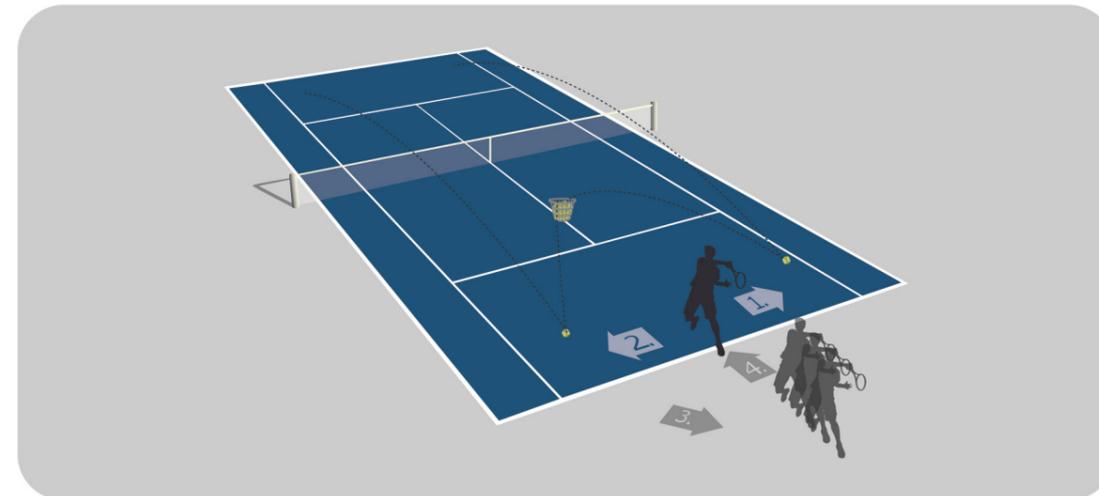


Figura 33  
Layout Entrenamiento.  
Elaboración propia.

**Combinación de Golpes.**

Siguiendo la misma lógica de los ejercicios previos, el profesor lanza pelotas consecutivas en distintas direcciones. Esto permite que el jugador realice combinaciones de golpes durante su turno, como 2 derechos y 1 revés, 2 revés y un derecho o bien 1 derecho y un revés. Este ejercicio tiene una duración de 18 a 25 minutos.

**Juego.**

Con el objetivo de aplicar los conocimientos aprendidos en las actividades previas, se destinan 12 a 21 minutos para juegos en equipo. El más utilizado es el juego del "Rey", el cual consiste en enfrentar a duplas de jugadores en donde los perdedores, deberán salir para dar paso a una nueva pareja.

**Elongación.**

Para finalizar la clase, se destinan 10 minutos a una serie de ejercicios físicos que buscan relajar la musculatura del jugador.

Es importante mencionar que el tiempo que se le otorga a una sesión de entrenamiento en el CEMLV, es escasa con relación a la cantidad de alumnos. El profesor debe abstenerse de realizar correcciones específicas, ya que si lo hace disminuye el tiempo para cada actividad, lo que se traduce en la disminución de la cantidad de golpes realizados por un jugador en una clase.

Tabla 16  
Frecuencia de Golpes en una Clase.  
Elaboración propia.

A partir de esta observación, se decide realizar un análisis cronometrado de las actividades realizadas en una sesión de entrenamiento. La cual consistió en medir el tiempo que dura el turno de un jugador en cada actividad, es decir, desde el momento que el profesor lanza una pelota, hasta que el jugador se mueve al final de la fila. El objetivo de esta medición era identificar la cantidad y frecuencia de golpes que realizaba un alumno en una sesión de entrenamiento (Tabla 16).

Considerando a 15 alumnos, esta evaluación arrojó como resultado que solo 24 minutos de una clase, se dedican al entrenamiento de golpes técnicos, mientras que el resto del tiempo se pierde en:

- Correcciones realizadas por el profesor a cada alumno.
- Al recoger las pelotas y dejarlas en el canasto.
- Entre cada cambio de actividad.

Si bien el tiempo real de entrenamiento debería corresponder a una fracción más grande del tiempo total destinado a una clase, lo realmente alarmante es la frecuencia con la que golpea cada jugador.

Considerando los 24 minutos que dura la clase técnica, el alumno podrá golpear un máximo de 17 pelotas a una frecuencia de 25 segundos cada golpe. Números insuficientes para lograr un óptimo desarrollo tenístico.

Además, se identificó al juego del "Rey", como el ejercicio que más oportunidades entrega al jugador para golpear una pelota, con 3 tiros en 6 minutos y 53 segundos. A su vez la actividad que menos oportunidades entrega es la de golpes combinados, con 9 tiros en 10 minutos y 35 segundos.

FRECUENCIA DE GOLPES EN UNA CLASE

Golpe	Tiempo	Cantidad	Frecuencia*	Cantidad*
Derecho + Revés	227 Segundos	46 Golpes	5 Segundos	3 Golpes
Derecho	176 Segundos	29 Golpes	6 Segundos	2 Golpes
2 Derechos + Revés	639 Segundos	138 Golpes	5 Segundos	9 Golpes
Juego "El Rey"	413 Segundos	44 Golpes	9 Segundos	3 Golpes

\*Por Alumno (15 Alumnos en Total)

### 5.3 Requerimientos para Tennis10s.

Con la intención de listar los requerimientos para desarrollar una propuesta de diseño, se sugiere segmentar el total de las clases de tenis realizadas en el CEMLV, en 4 tipos de entrenamientos, cada uno enfocado para un usuario diferente.

La segmentación se inspira en el programa Tennis10s de la iniciativa Play & Stay, que busca optimizar el desarrollo tenístico de un jugador en la etapa inicial de aprendizaje. De esta manera las clases se distribuirán en 4 alternativas:

#### Entrenamiento Rojo.

Enfocado para niños de 5 a 8 años, que no tienen conocimiento técnico de los golpes del tenis. Al pertenecer al rango etario más pequeño, los implementos y actividades se deben ajustar a las cualidades físicas que posee este tipo de usuario.

#### Entrenamiento Naranja.

Corresponde a la continuación de la etapa roja, la cual se compone de niños de 8 a 10 años. Estos poseen un conocimiento básico de los golpes, pero que por temas físicos no logran efectuar correctamente. Al igual que la etapa anterior el escenario y sus implementos se adaptan a los atributos físicos del usuario.

#### Entrenamiento Verde.

Es el término de la etapa inicial de aprendizaje, que se enfoca en jugadores de 9 a 11 años o bien adolescentes que se inician en el mundo del tenis y no poseen conocimiento técnico. Las modificaciones de los implementos y actividades son mínimas, ya que esta etapa corresponde a la antesala de lo que será un entrenamiento de nivel intermedio.

#### Entrenamiento General.

Enfocada para jóvenes y adultos que poseen conocimiento técnico y que buscan progresar en su desarrollo tenístico. Esta etapa se caracteriza por ser un medio exploratorio para quienes desean dedicarse al tenis.

Una vez establecida las exigencias para pertenecer a cada tipo de entrenamiento y considerando que la etapa inicial de aprendizaje es la más importante para un jugador, es que se de-

cide generar una propuesta de diseño enfocada para las 3 primeras clases. De esta manera se podrá contribuir en el desarrollo tenístico de un jugador, facilitando la construcción de una base sólida que permita proyectar profesionalmente al tenista.

#### Usuario Objetivo.

Si bien el rango etario total que se maneja en los 3 primeros entrenamientos es amplio, es decir, menores de 11 años, el haber segmentado las clases por el nivel tenístico que posee cada alumno, permite simplificar los requerimientos. De esta manera se podrá identificar elementos en común que trascienden cada categoría, lo que minimizará la cantidad de pasos para avanzar de una etapa a otra.

Es importante considerar que independiente de la etapa a la cual pertenezca un jugador, se estará trabajando con usuarios que no tienen conocimiento técnico del tenis. Además de estar en pleno desarrollo físico, lo que será un obstáculo al momento de controlar los gestos técnicos de esta disciplina deportiva. Razón por la que se opta por los golpes básicos para el desarrollo de una propuesta de diseño, en otras palabras, solo se consideraran los golpes de derecho y revés.

#### Requerimientos para Tennis10s.

Bajo estos antecedentes y entendiendo el contexto de las clases grupales, se genera una lista de requerimientos a considerar para el desarrollo de una propuesta de diseño, los cuales corresponden a:

1. Dispositivo que permita prescindir de un profesor para el lanzamiento de una pelota.
2. Aumentar la cantidad y frecuencia de golpes realizadas por un jugador en una sesión de entrenamiento.
3. Ajustable para los 3 tipos de entrenamiento propuestos para el CEMLV. Etapa roja, naranja y verde.

#### Entrenamiento Rojo.

4. La altura máxima que debe alcanzar una pelota al momento de ser golpeada es de 110 centímetros.
5. Las devoluciones deben ser realizadas sobre los 80 centímetros, correspondiente a la altura de la red.
6. La apertura máxima que debe alcanzar una devolución al momento de pasar sobre la malla es de 2.64 metros (Figura 34).
7. El ángulo máximo que debe alcanzar una devolución para cumplir con el requerimiento 6 es de 26.9° (Figura 34).
8. La profundidad máxima de una devolución debe ser de 5.5 metros, desde la red hasta la línea de fondo (Figura 34).

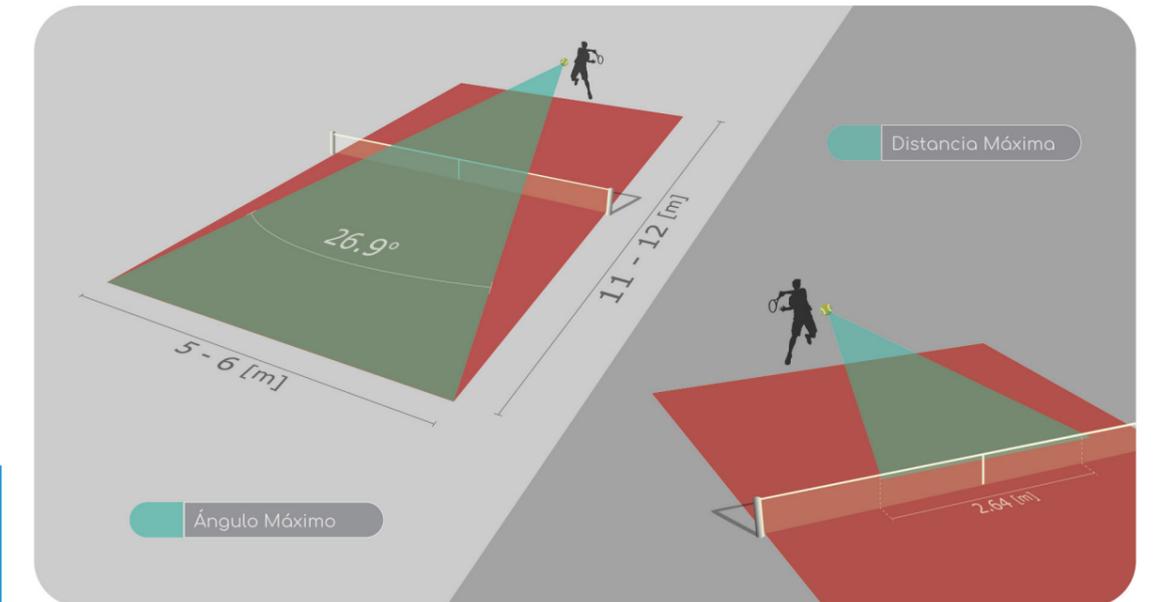


Figura 34  
Requerimientos Entrenamiento Rojo.  
Elaboración propia.

### Entrenamiento Naranja.

9. La altura máxima que debe alcanzar una pelota al momento de ser golpeada es de 115 centímetros.
10. Las devoluciones deben ser realizadas sobre los 80 centímetros, correspondiente a la altura de la red.
11. La apertura máxima que debe alcanzar una devolución al momento de pasar sobre la malla es de 3.78 metros (Figura 35).
12. El ángulo máximo que debe alcanzar una devolución para cumplir con el requerimiento 11 es de 23.22° (Figura 35).
13. La profundidad máxima de una devolución debe ser de 9 metros, desde la red hasta la línea de fondo (Figura 35).

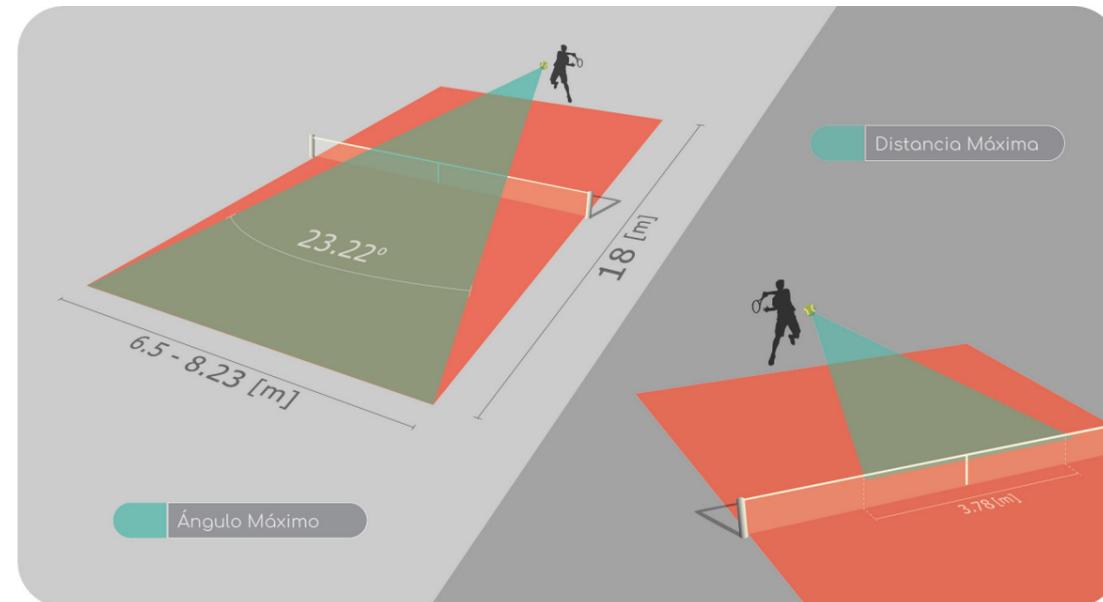


Figura 35  
Requerimientos Entrenamiento Naranja.  
Elaboración propia.

### Entrenamiento Verde.

14. La altura máxima que debe alcanzar una pelota al momento de ser golpeada es de 132 centímetros.
15. Las devoluciones deben ser realizadas sobre los 91 centímetros, correspondiente a la altura de la red.
16. La apertura máxima que debe alcanzar una devolución al momento de pasar sobre la malla es de 3.91 metros (Figura 36).
17. El ángulo máximo que debe alcanzar una devolución para cumplir con el requerimiento 16 es de 19.68° (Figura 36).
18. La profundidad máxima de una devolución debe ser de 11.5 metros, desde la red hasta la línea de fondo (Figura 36).

### Dispositivo Autónomo

19. Resistente al volcamiento durante el impacto de una pelota de tenis lanzada con la raqueta.
20. Superficie de impacto resistente a constantes golpes, provocados por una pelota de tenis.
21. Adaptabilidad fácil e intuitiva, para las 3 modalidades de entrenamiento.
22. Modificación de su forma para el traslado unipersonal.
23. Facilidad en la reparación, ya sea por mal funcionamiento o deterioro de sus piezas.
24. Materiales que resistan las peores condiciones atmosféricas como: Calor, Humedad y viento.



Figura 36  
Requerimientos Entrenamiento Verde.  
Elaboración propia.

## 5.4 Evaluación de Control de Devoluciones.

Para desarrollar un dispositivo autónomo, que aumente la cantidad y frecuencia de golpes realizados por un jugador en una sesión de entrenamiento grupal, es necesario conocer el control de la pelota que posee dicho tenista.

Si bien existen parámetros para determinar el control de un jugador, con los cuales se generó una lista de requerimiento técnicos para cada etapa, estos solo exponen las medidas máximas y mínimas de un golpe en situación ideal. Algo que en la práctica no se refleja en los golpes realizados por un jugador que recién inicia su proceso de aprendizaje.

Con el objetivo de encontrar el área de control que posee un jugador en su etapa inicial de aprendizaje, se realiza una evaluación del control de las devoluciones en golpes de derecho y revés. Para realizar la medición se establecieron 3 distancias equidistantes para cada una de las etapas de entrenamiento. El criterio utilizado para generar estas medidas, obedecen a la posición en la que golpea un jugador en cancha oficial, es decir, golpe de fondo, en avance y cercano a la red. La distancia máxima para cada una de las etapas corresponderá a la mitad del largo de una cancha modificada (Figura 37).

- Cancha Roja: 11 metros.
- Cancha Naranja: 18 metros.
- Cancha Verde: 23.77 metros.

Con la intención de generar un registro físico del control de las devoluciones, se instaló una tela blanca en el fondo de la cancha a una altura de 2 metros y 30 centímetros.

Para efectuar este registro, el profesor a cargo de las clases en el CEMLV seleccionó a 9 niños que fueron separados en 3 grupos de 3 alumnos. Cada grupo con un nivel tenístico que se adecua a las sugerencias de segmentación anteriormente propuesta.

La actividad consistió en lanzar 10 pelotas por alumno y por distancia, es decir, cada alumno realizó 30 golpes. Estas fueron lanzadas por el profesor y con la mano, quien las dirigió a una posición ideal de golpe. Es importante destacar que las pelotas de tenis fueron cubiertas en polvo de carbón, lo que permitió dejar una huella en la tela blanca. Además, se le asignó un símbolo a cada marca realizada por un alumno, en donde se identifica la etapa y distancia en la que se golpeó la bola.

Simultáneamente se realizó un registro de las pelotas que fueron impactadas y las que no lo hicieron. A su vez las que fueron impactadas y golpearon fuera de la tela blanca, fueron clasificadas de 3 maneras:

- La pelota golpeo sobre la tela blanca, considerándose como larga.
- La pelota golpeo por fuera de los costados de la tela blanca, considerándose ancha.
- La pelota golpeo por debajo de la tela blanca, lo que significa que fue red.

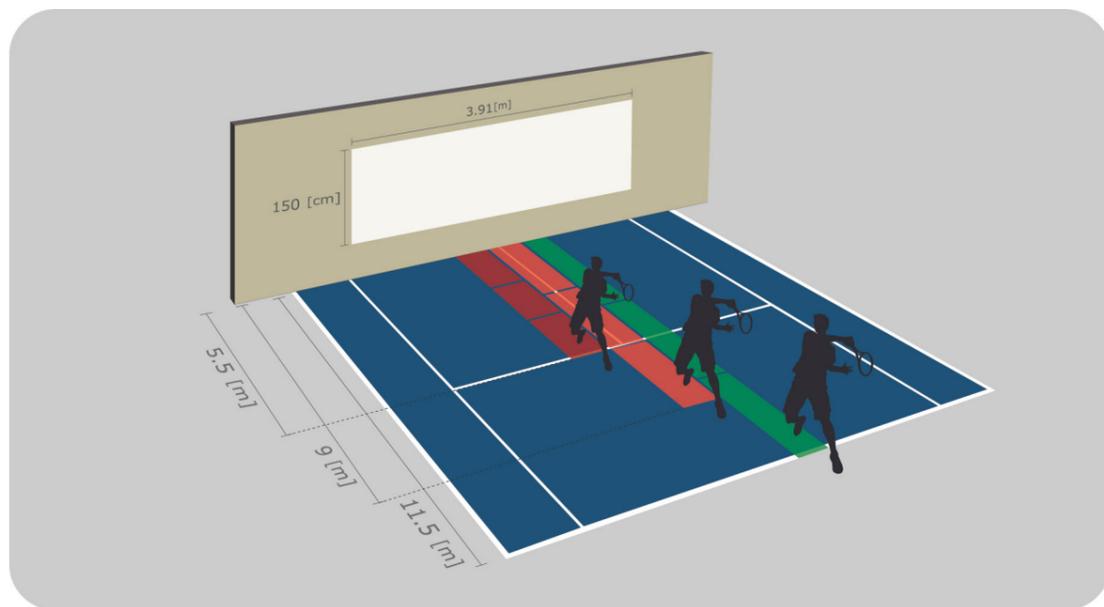


Figura 37  
Distancia Golpes.  
Elaboración propia.

## 5.4.1 Devoluciones de Derecho.

La simbología utilizada para cada marca, que dejó la pelota cubierta de polvo de carbón, posee el color representativo de su etapa. Estas fueron realizadas en orden consecutivo a las distancias previamente establecidas, desde la más cercana a la más lejana. Estas son representadas con una "equis", para la menor distancia, un "cuadrado" para la distancia media y el "triángulo" para la mayor distancia.

### Etapa Roja.

Las devoluciones de derecho en la etapa roja fueron realizadas por niños de 6,7 y 9 años. Es relevante mencionar que esta categoría posee un nivel tenístico bajo, principalmente por el poco desarrollo muscular que presentan los niños. Las distancias que se establecieron para esta categoría corresponden a:

- 1.8 metros, simbolizado por una equis.
- 3.6 metros, simbolizado por un cuadrado.
- 5.5 metros simbolizado por un triángulo.

Todas las simbologías fueron registradas con un marcador rojo (Figura 38).

Cabe mencionar que para la etapa roja se redujo el ancho de la tela a 2.64 metros, aplicando el requerimiento N.º 6 establecido previamente.

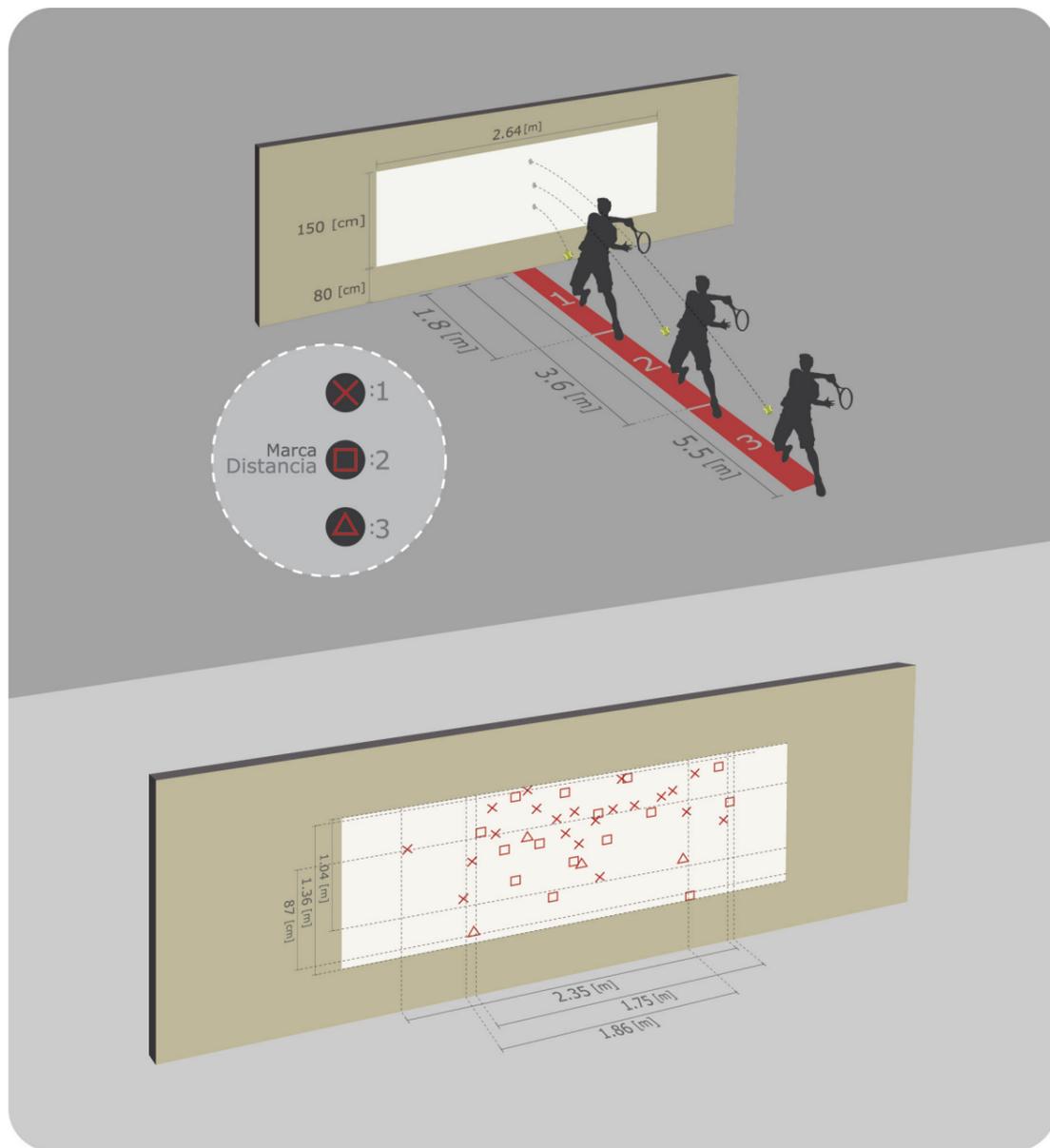


Figura 38  
Características Evaluación en Etapa Roja.  
Elaboración propia.

Considerando el nivel tenístico de los niños que realizaron la evaluación de la etapa roja, era de esperar que tuvieran dificultades para controlar las devoluciones, ya que no poseen conocimiento técnico de cómo se realiza correctamente un golpe de derecho.

Otra variable que obstaculizó la óptima ejecución de las devoluciones fue el desarrollo muscular que poseen estos niños, ya que el peso de la raqueta les impedía realizar el gesto de manera correcta. Motivo por el cual no lograban controlar los golpes en ninguna de las 3 distancias.

El mejor resultado que se obtuvo fue a 1.8 metros de la tela blanca, que corresponde a la distancia más corta. En esta se lograron acertar dentro del área, 20 de 30 pelotas lanzadas. A su vez la distancia de menor efectividad fue a 5.5 metros, que equivale a la mayor distancia de la tela, con una efectividad de 4 pelotas de 30 (Tabla 17).

Además, es importante mencionar que debido a la poca resistencia que tienen los niños para mantener la raqueta sobre la cintura, provocó que la mayoría de los golpes fueran hacia el sector superior de la tela. Esto se debe a la postura adoptada por los niños que realizaban, de forma errónea, el gesto del derecho de abajo hacia arriba.

RESULTADOS GOLPE DE DERECHO EN ETAPA ROJA

Distancia	Dentro del Área	Área	Fuera del Área	No Golpea
1.8 Metros	20 / 30 Pelotas	195 x 104 [cm]	8 / 30 Pelotas	2 / 30 Pelotas
3.6 Metros	13 / 30 Pelotas	135 x 136 [cm]	12 / 30 Pelotas	5 / 30 Pelotas
5.5 Metros	4 / 30 Pelotas	186 x 87 [cm]	22 / 30 Pelotas	4 / 30 Pelotas

Tabla 17  
Resultados Golpe de Derecho en Etapa Roja.  
Elaboración propia.

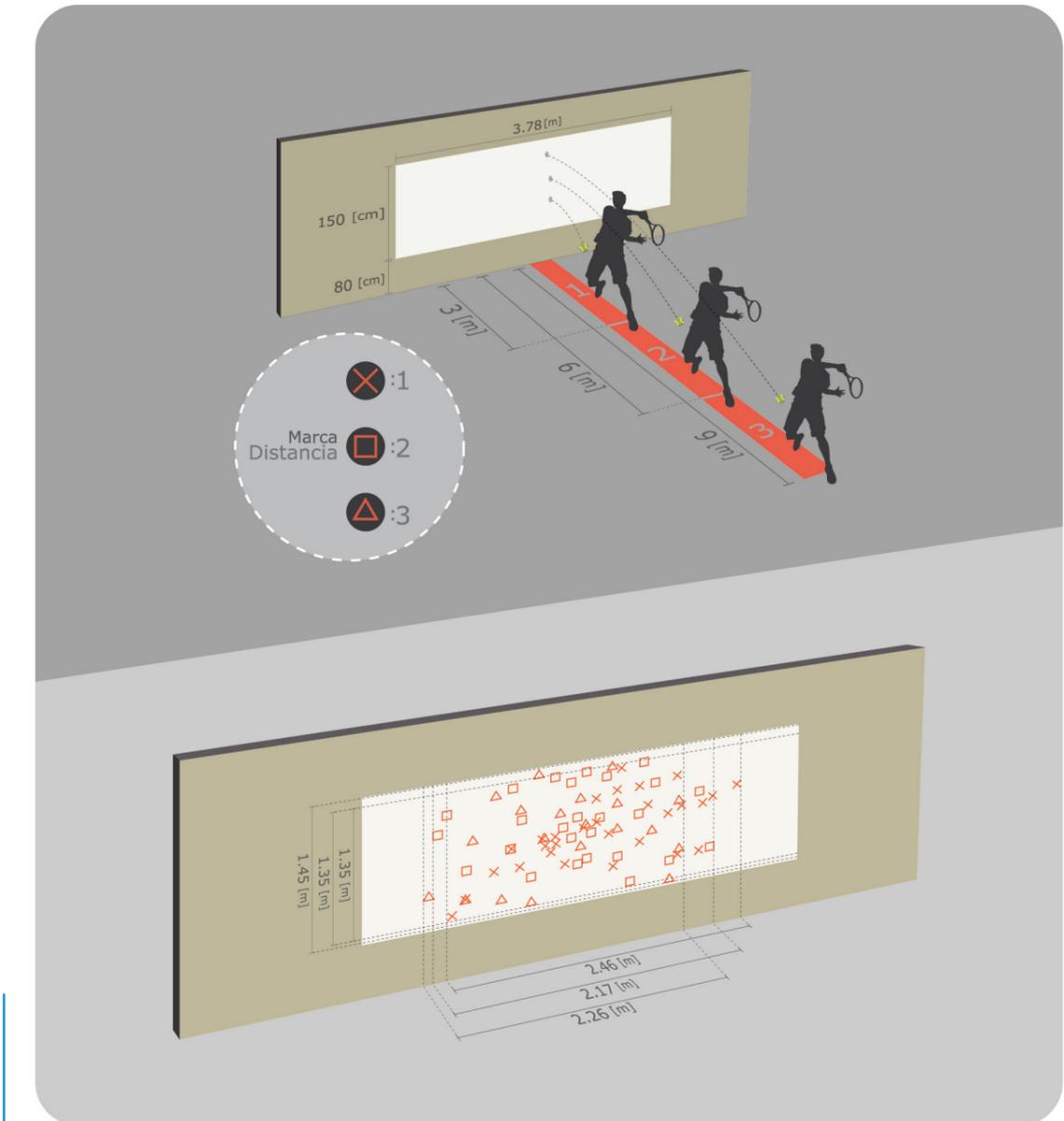
### Etapa Naranja.

Las devoluciones de derecho en la etapa naranja fueron realizadas por 2 niños de 11 años y uno de 12 años. Es relevante mencionar que, en esta categoría los alumnos están en ventaja con respecto a los niños de la etapa roja, ya que estos están en pleno desarrollo muscular, lo que les permite tener un mayor control de sus movimientos. En cuanto a los aspectos técnicos, la etapa naranja si tiene nociones de como golpear un derecho. Las distancias que se establecieron para esta categoría corresponden a:

- 3 metros, simbolizado por una equis.
- 6 metros, simbolizado por un cuadrado.
- 9 metros simbolizado por un triángulo.

Todas las simbologías fueron registradas con un marcador naranja (Figura 39). Cabe mencionar que para la etapa naranja se redujo el ancho de la tela a 3.78 metros, aplicando el requerimiento N.º 11 establecido previamente.

Figura 39  
Características Evaluación en Etapa Naranja.  
Elaboración propia.



La evaluación permitió comprobar que los niños de la etapa naranja están mucho más preparados que la etapa previa. La edad, el conocimiento técnico básico y un desarrollo muscular más avanzado, le permitió a esta categoría obtener óptimos resultados en el ejercicio. Esto se refleja en el área donde golpearon la mayoría de las pelotas, que corresponde a la zona central de la tela.

A diferencia de la etapa roja, acá si lograron golpear todas las pelotas. El mejor resultado obtenido fue a 3 metros de la tela blanca, que corresponde a la distancia más corta. En esta se lograron acertar dentro del área, 29 de 30 pelotas lanzadas. A su vez la distancia de menor efectividad fue a 9 metros, que equivale a la mayor distancia de la tela, con una efectividad de 20 pelotas de 30 (Tabla 18).

RESULTADOS GOLPE DE DERECHO EN ETAPA NARANJA

Distancia	Dentro del Área	Área	Fuera del Área	No Golpea
3 Metros	29 / 30 Pelotas	146 x 135 [cm]	1 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas
6 Metros	26 / 30 Pelotas	217 x 135 [cm]	4 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas
9 Metros	20 / 30 Pelotas	226 x 145 [cm]	10 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas

Tabla 18  
Resultados Golpe de Derecho en Etapa Naranja.  
Elaboración propia.

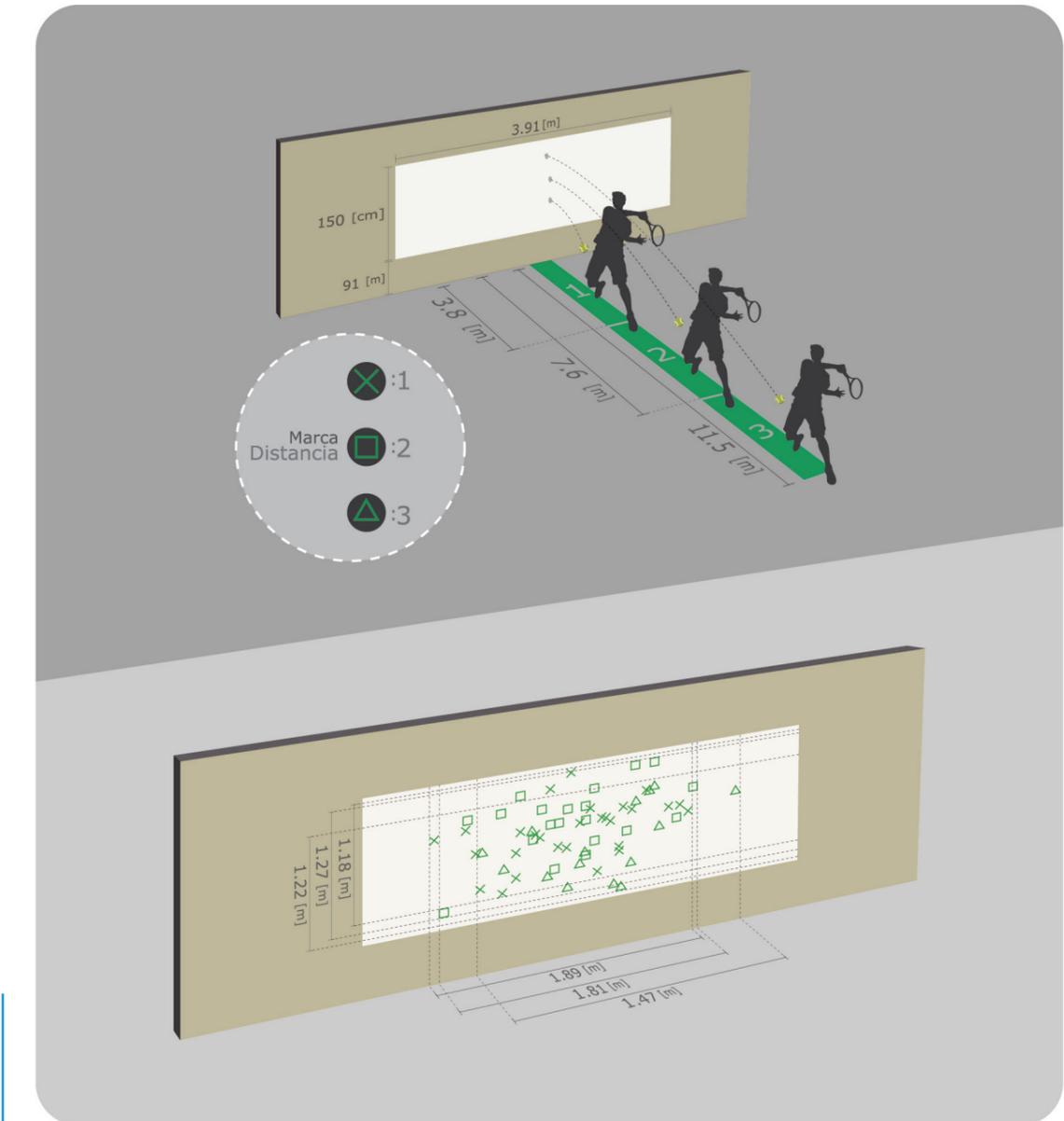
### Etapa Verde.

Las devoluciones de derecho en la etapa verde fueron realizadas por niños de 11,12 y 14 años. Si bien el rango etario de esta categoría es similar a la etapa naranja, el nivel tenístico de los alumnos es superior, principalmente por el tiempo que han dedicado a practicar este deporte. Es importante considerar que esta etapa es la antesala de un entrenamiento "normal" a cancha completa. Las distancias que se establecieron para esta categoría corresponden a:

- 3.8 metros, simbolizado por una equis.
- 7.6 metros, simbolizado por un cuadrado.
- 11.5 metros simbolizado por un triángulo.

Todas las simbologías fueron registradas con un marcador verde (Figura 40). Cabe mencionar que para la etapa verde la tela se subió 11 centímetros, con la intención de aplicar el requerimiento N.º 15 establecido previamente. Además de reducir el ancho de la tela a 3.78 metros, aplicando el requerimiento N.º 11 establecido previamente.

Figura 40  
Características Evaluación en Etapa Verde.  
Elaboración propia.



Al tener en cuenta que, el control y técnico de los alumnos de la etapa verde, es superior a la etapa roja y naranja, se podría anticipar que el resultado de las devoluciones de derecho tendría que seguir esta misma lógica. Sobre todo, si considerando que los jugadores pertenecientes a esta categoría están a un paso de avanzar a la etapa de aprendizaje en cancha oficial.

Pero existe un factor determinante a la hora de ejecutar correctamente un golpe, esta es la ansiedad. El jugador de esta categoría suele acelerar sus movimientos con la intención de golpear más fuerte la pelota, ya que visualiza los ejercicios como un medio para demostrar que es mejor que sus pares. Esta "soberbia" se transforma en ansiedad cuando comienzan a fallar los tiros. Razón por la que se obtuvo una efectividad inferior a la etapa naranja.

El mejor resultado que se obtuvo fue a 3.8 metros de la tela blanca, que corresponde a la distancia más corta. En esta se lograron acertar dentro del área, 28 de 30 pelotas lanzadas. A su vez la distancia de menor efectividad fue a 11.5 metros, que equivale a la mayor distancia de la tela, con una efectividad de 13 pelotas de 30 (Tabla 19).

A pesar de la baja efectividad para las distancias 2 y 3, la precisión de las pelotas que, si impactaron dentro del área blanca, fue mayor que las etapas previas. Estas se vieron centralizadas de manera horizontal a la tela.

Es importante mencionar que la etapa verde, es la más cercana a una cancha oficial, lo que permite homologar el resultado a un partido de tenis.

RESULTADOS GOLPE DE DERECHO EN ETAPA VERDE

Distancia	Dentro del Área	Área	Fuera del Área	No Golpea
3.8 Metros	28 / 30 Pelotas	189 x 118 [cm]	2 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas
7.6 Metros	20 / 30 Pelotas	281 x 127 [cm]	10 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas
11.5 Metros	13 / 30 Pelotas	347 x 106 [cm]	17 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas

Tabla 19  
Resultados Golpe de Derecho en Etapa Verde.  
Elaboración propia.

### 5.4.2 Devoluciones de Revés.

Para el control de devoluciones de revés, se utilizó el mismo sistema aplicado para la evaluación previa, es decir, registrar impactos de pelotas devueltas por jugadores de las 3 etapas del Tennis10s. Estas fueron diferenciadas por simbologías con el color correspondiente a la etapa de aprendizaje de cada jugador. Una "equis", para la menor distancia, un "cuadrado" para la distancia media y el "triángulo" para la mayor distancia.

#### Etapa Roja.

Las devoluciones de revés en la etapa roja fueron realizadas por niños de 6, 8 y 9 años. Es relevante mencionar que esta categoría posee un nivel tenístico bajo, principalmente por el poco desarrollo muscular que presentan los niños. Esto se complejiza si consideramos que el gesto que se realiza para el golpe de revés no es un movimiento natural del brazo.

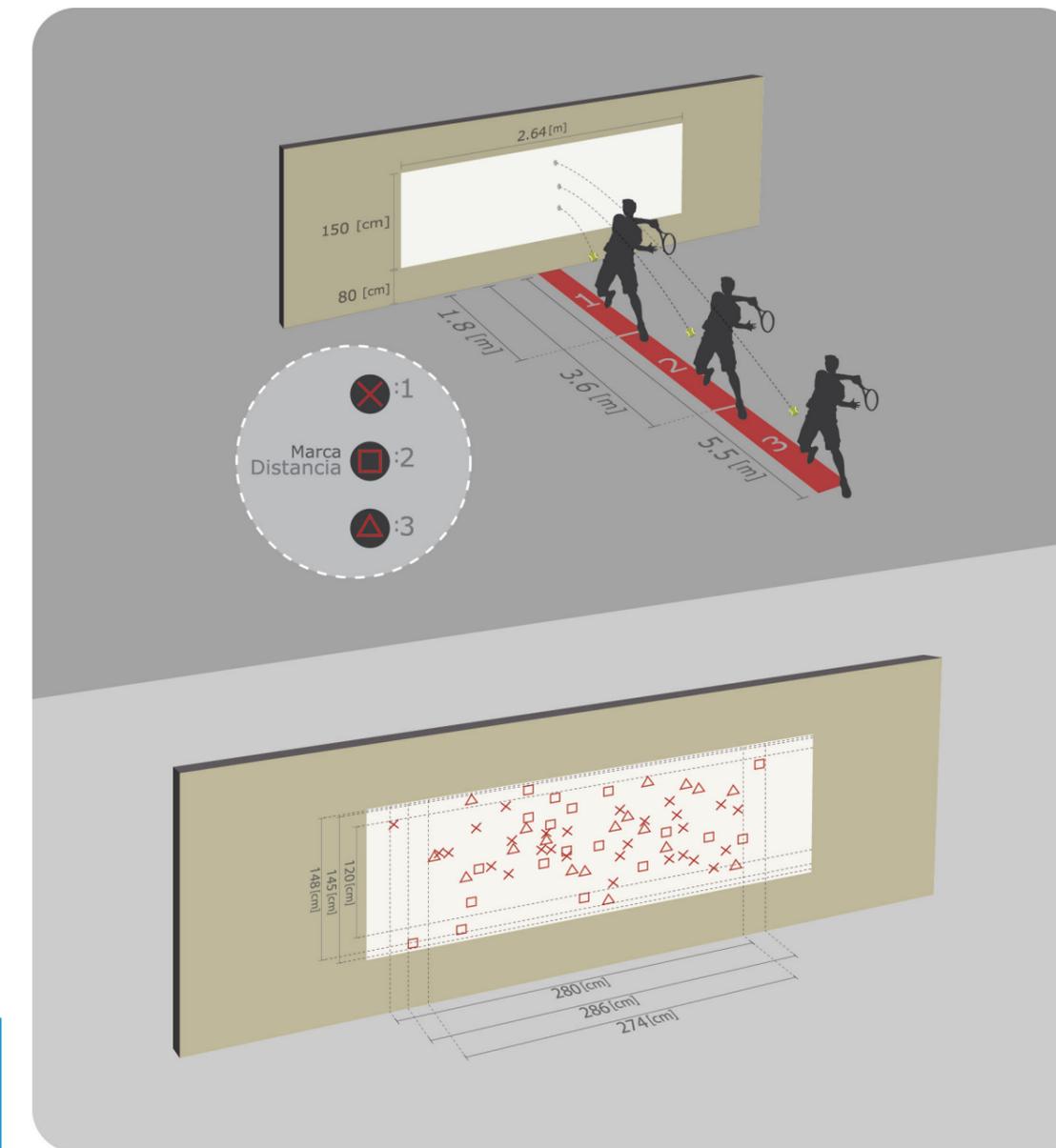
Las distancias que se establecieron para esta categoría corresponden a:

- 1.8 metros, simbolizado por una equis.
- 3.6 metros, simbolizado por un cuadrado.
- 5.5 metros simbolizado por un triángulo.

Todas las simbologías fueron registradas con un marcador rojo (Figura 41).

Cabe mencionar que para la etapa roja se redujo el ancho de la tela a 2.64 metros, aplicando el requerimiento N.º 6 establecido previamente.

Figura 41  
Características Evaluación en Etapa Roja.  
Elaboración propia.



Considerando el nivel tenístico de los niños que realizaron la evaluación de la etapa roja, era de esperar que tuvieran dificultades para controlar las devoluciones, ya que no poseen conocimiento técnico de cómo se realiza correctamente un golpe de revés. A pesar de esto se obtuvieron mejores resultados que en el golpe de derecho. Otra variable que obstaculizó la óptima ejecución de las devoluciones fue el desarrollo muscular que poseen estos niños, ya que el peso de la raqueta dificultaba realizar el gesto de manera correcta. El mejor resultado que se obtuvo fue a 1,8 metros de la tela blanca, que corresponde a la distancia más corta. En esta se lograron acertar dentro del área, 27 de 30 pelotas lanzadas. A su vez la distancia de menor efectividad fue a 5,5 metros, que equivale a la mayor distancia de la tela, con una efectividad de 19 pelotas de 30 (Tabla 20).

Es importante destacar que los niños que realizaron esta evaluación ejecutaron golpes de revés a 2 manos lo que generó mayor estabilidad y control de las devoluciones en comparación al golpe de derecho.

**RESULTADOS GOLPE DE REVÉS EN ETAPA ROJA**

Distancia	Dentro del Área	Área	Fuera del Área	No Golpea
1,8 Metros	26 / 30 Pelotas	190 x 120 [cm]	2 / 30 Pelotas	2 / 30 Pelotas
3,6 Metros	16 / 30 Pelotas	286 x 145 [cm]	14 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas
5,5 Metros	15 / 30 Pelotas	274 x 148 [cm]	15 / 30 Pelotas	0 / 30 Pelotas

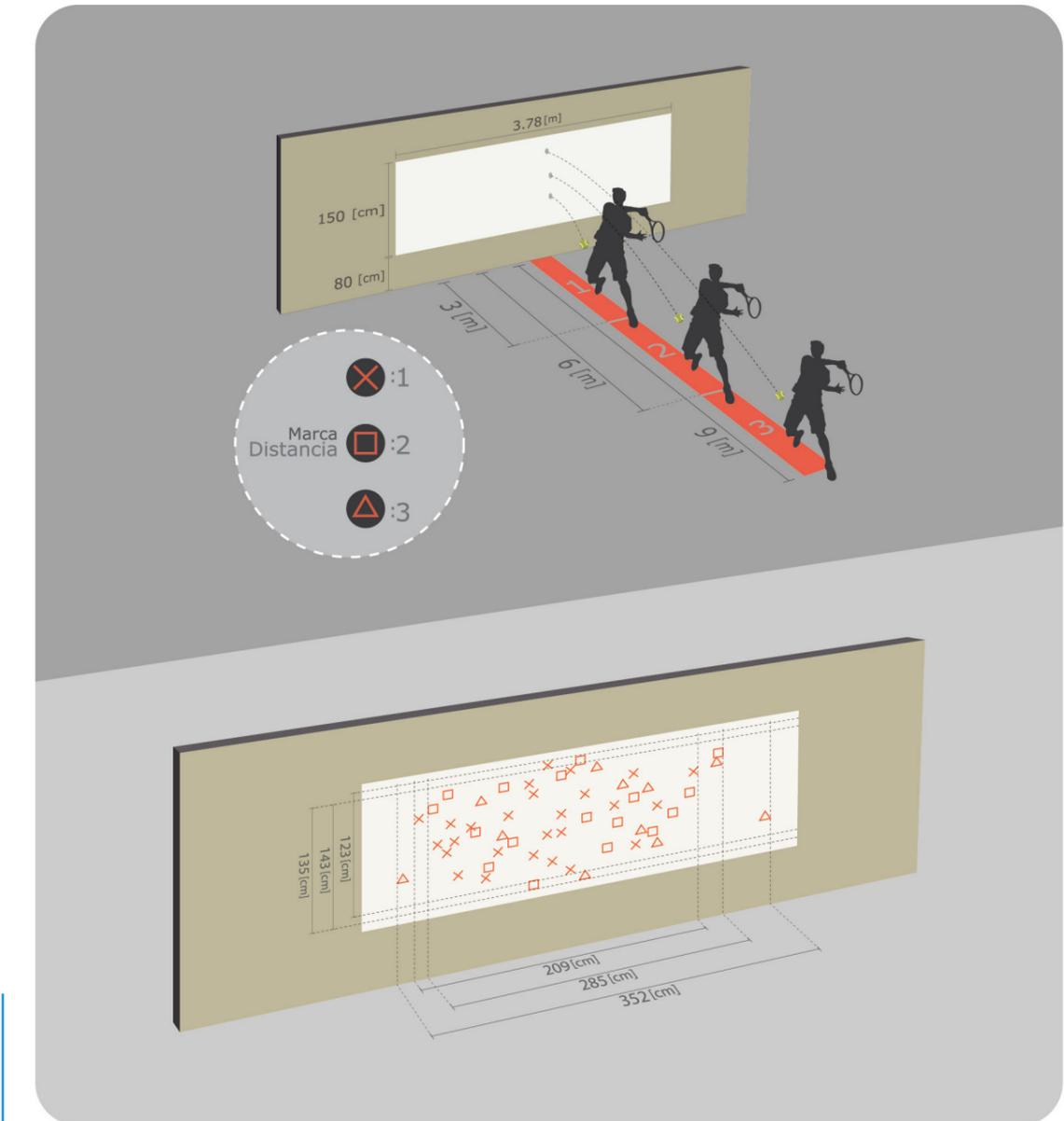
**Tabla 20**  
Resultados Golpe de Revés en Etapa Roja.  
Elaboración propia.

### Etapa Naranja.

Las devoluciones de revés en la etapa naranja fueron realizadas por un niño de 8 años y dos de 10 años. Es relevante mencionar que, en esta categoría los alumnos están en ventaja con respecto a los niños de la etapa roja, ya que estos están en pleno desarrollo muscular, lo que les permite tener un mayor control de sus movimientos. En cuanto a los aspectos técnicos, la etapa naranja si tiene nociones de como golpear un revés, principalmente el golpe a 2 manos. Las distancias que se establecieron para esta categoría corresponden a:

- 3 metros, simbolizado por una equis.
- 6 metros, simbolizado por un cuadrado.
- 9 metros simbolizado por un triángulo.

Todas las simbologías fueron registradas con un marcador naranja (Figura 42). Cabe mencionar que para la etapa verde la tela se subió 11 centímetros, con la intención de aplicar el requerimiento N.º 15 establecido previamente. Además de reducir el ancho de la tela a 3,78 metros, aplicando el requerimiento N.º 11 establecido previamente.



**Figura 42**  
Características Evaluación en Etapa Naranja.  
Elaboración propia.

La evaluación permitió comprobar que los niños de la etapa naranja están más preparados a nivel técnico que la etapa previa, pero presentan dificultades para dar profundidad a las devoluciones, al momento de aumentar la distancia de impacto con respecto a la tela.

El mejor resultado obtenido fue a 3 metros de la tela blanca, que corresponde a la distancia más corta. En esta se lograron acertar dentro del área, 29 de 30 pelotas lanzadas. A su vez la distancia de menor efectividad fue a 9 metros, que equivale a la mayor distancia de la tela, con una efectividad de 13 pelotas de 30 (Tabla 21).

RESULTADOS PARA FRECUENCIA DE GOLPES EN ETAPA NARANJA

Usuario	Mayor Racha	Racha de Mayor Repetición	Total Devoluciones
11 Años	8 Devoluciones	3 Devoluciones (x16)	150
11 Años	11 Devoluciones	3 Devoluciones (x12)	123
12 Años	16 Devoluciones (x2)	3 Devolución (x7)	147

Tabla 21  
Resultados Golpe de Revés en Etapa Naranja.  
Elaboración propia.

### Etapa Verde.

Las devoluciones de revés en la etapa verde fueron realizadas por un niño de 11 años y dos niños de 12 años. Si bien el rango etario de esta categoría es similar a la etapa naranja, el nivel tenístico y conocimiento técnico que poseen los alumnos es superior, principalmente por el tiempo que han dedicado a practicar este deporte. Es importante considerar que esta etapa es la antesala de un entrenamiento "normal" a cancha completa. Por lo que se espera un mayor control de las devoluciones.

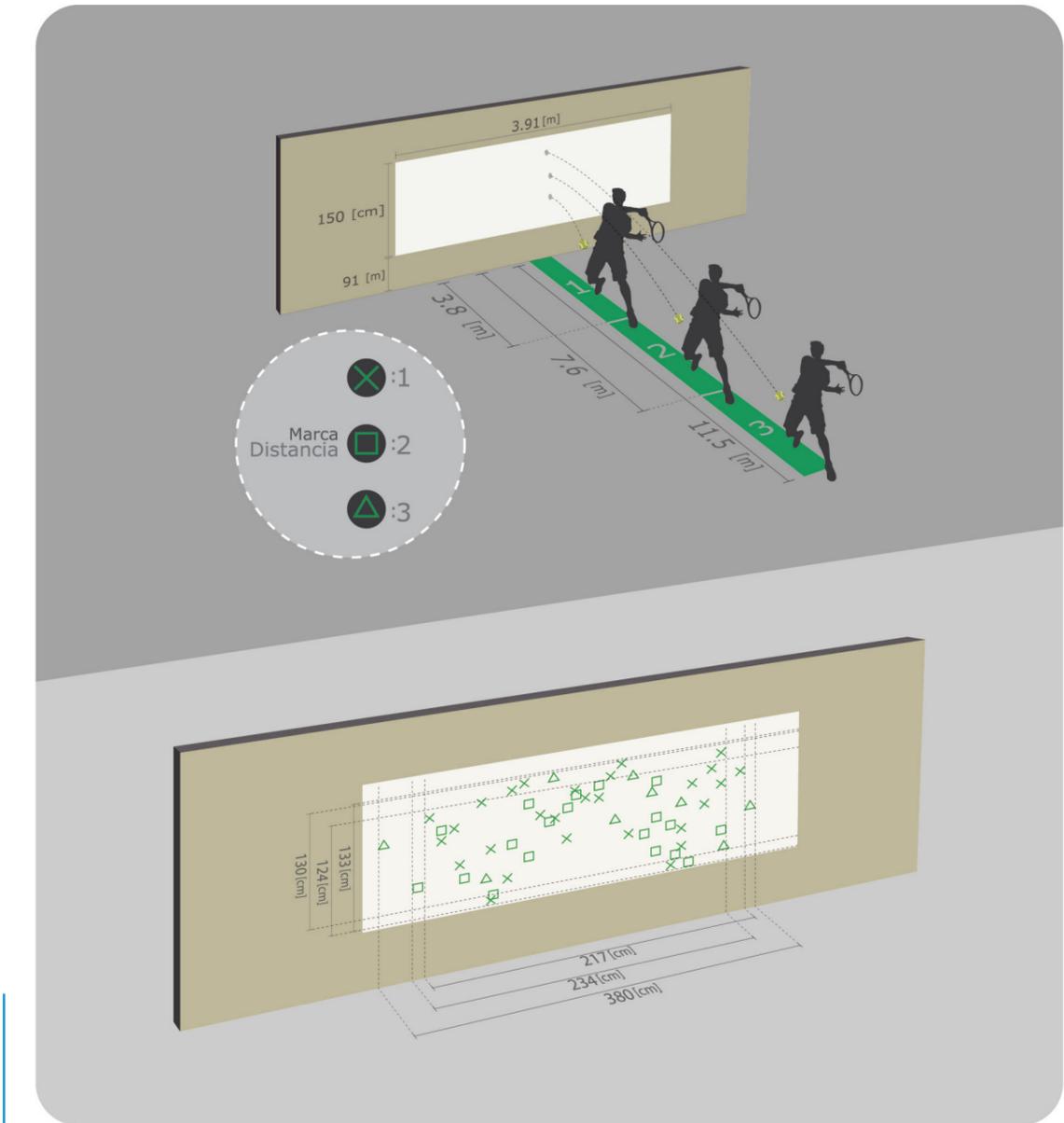
Las distancias que se establecieron para esta categoría corresponden a:

- 3.8 metros, simbolizado por una equis.
- 7.6 metros, simbolizado por un cuadrado.
- 11.5 metros simbolizado por un triángulo.

Todas las simbologías fueron registradas con un marcador verde (Figura 43).

Cabe mencionar que para la etapa verde la tela se subió 11 centímetros, con la intención de aplicar el requerimiento N.º 15 establecido previamente.

Figura 43  
Características Evaluación en Etapa Verde.  
Elaboración propia.



Los jugadores que se encuentran en la etapa verde poseen mayor conocimiento técnico que las demás etapas, lo que puede ser una desventaja. El golpe de revés se puede ejecutar de 2 maneras, a una mano y a dos manos.

La mayoría de los niños inicia su etapa de aprendizaje con golpes de revés a dos manos, lo que genera un problema si se quiere cambiar el golpe en una etapa avanzada, lo que se traduce en poca efectividad al momento de realizar devoluciones.

La ansiedad es otro factor que dificulta el control de los golpes de revés y que potencia la eficiencia de estos si se realizan con una mano. El jugador de esta categoría suele acelerar sus movimientos con la intención de golpear más fuerte, ya que visualiza los ejercicios como un medio para demostrar que es mejor que sus pares. Esta "soberbia" se transforma en ansiedad cuando comienzan a fallar los tiros.

El mejor resultado que se obtuvo fue a 3.8 metros de la tela blanca, que corresponde a la distancia más corta. En esta se lograron acertar dentro del área, 25 de 30 pelotas lanzadas. A su vez la distancia de menor efectividad fue a 11.5 metros, que equivale a la mayor distancia de la tela, con una efectividad de 8 pelotas de 30 (Tabla 22).

### Análisis de Resultados.

Al analizar los resultados arrojado por la evaluación de control de devoluciones de revés y derecho, para las 3 etapas de aprendizaje, se puede observar que cada categoría presenta un obstáculo que impide un óptimo control de la pelota.

En la etapa roja es el aspecto físico que dificulta la correcta ejecución de los golpes. Para la etapa naranja es la aplicación del conocimiento técnico, la que obstaculiza centralizar de manera horizontal las pelotas. En cuanto a la etapa verde el factor psicológico es el que determina la eficiencia de los golpes.

A pesar de las dificultades que presenta cada categoría, y los resultados obtenidos a partir de estas, se puede percibir un factor en común que disminuye el margen de error de cada golpe. Al acortar la distancia con respecto a un objetivo, automáticamente se aumenta el ángulo máximo de dirección, esto permite aumentar las posibilidades de acertar un tiro.

Situación que se vio reflejada en la evaluación de devoluciones, ya que se puede apreciar que, en las distancias más cortas para cada categoría, es donde mejor resultado obtuvieron los jugadores. Las áreas correspondientes para cada categoría son:

#### - Entrenamiento Rojo:

El área de mayor efectividad corresponde a 195 x 120 centímetros, a una distancia de 1.8 metros de la red.

#### - Entrenamiento Naranja:

El área de mayor efectividad corresponde a 209 x 135 centímetros, a una distancia de 3 metros de la red.

#### - Entrenamiento Verde:

El área de mayor efectividad corresponde a 217 x 120 centímetros, a una distancia de 3.8 metros de la red.

RESULTADOS PARA FRECUENCIA DE GOLPES EN ETAPA VERDE

Usuario	Mayor Racha	Racha de Mayor Repetición	Total Devoluciones
14 Años	17 Devoluciones (x2)	3 Devoluciones (x14)	165
15 Años	22 Devoluciones (x2)	3 Devoluciones (x4)	196
15 Años	23 Devoluciones	3 Devolución (x7)	175

Tabla 22  
Resultados Golpe de Revés en Etapa Verde.  
Elaboración propia.

## 5.5 Evaluación de Frecuencia de Golpes.

A partir del análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de devoluciones, se establece que el área de mayor efectividad en los golpes corresponde a la zona de ataque, es decir, la distancia más corta con relación a la red.

Por este motivo y con el objetivo de realizar una evaluación de la cantidad de golpes realizados por un jugador en un tiempo determinado, se define una distancia standard de 1.8 metros para las 3 etapas de aprendizaje.

Para mantener el ángulo máximo de una devolución en cada una de las etapas y manteniendo la proporción de las distancias, se establecen dimensiones que obedezcan a estos requerimientos (Figura 44).

#### - Entrenamiento Rojo:

Se utiliza un área para devoluciones de 86.1 x 120 centímetros, que obedece al requerimiento n° 7.

#### - Entrenamiento Naranja:

Se utiliza un área para devoluciones de 73.9 x 120 centímetros, que obedece al requerimiento n° 12.

#### - Entrenamiento Verde:

Se utiliza un área para devoluciones de 62.4 x 120 centímetros, que obedece al requerimiento n° 17.

Establecidas las distancias para realizar los golpes y las áreas máximas para devoluciones, se procede a establecer un tiempo para realizar la evaluación. Este corresponde al tiempo útil que posee un alumno en una clase de 1 hora, el cual fue diagnosticado en la tabla 15, la cual expone que los alumnos golpean 17 veces en una sesión de entrenamiento, lo que corresponde a 7 minutos de la clase total.

La evaluación se realizó siguiendo los requerimientos establecidos previamente, con el objetivo de cuantificar la eficiencia de un ejercicio autónomo, frente al contexto expuesto en el caso de estudio.

Para llevar a cabo la evaluación, se escogieron 3 alumnos para cada etapa, estos de manera individual debieron "pelotear" contra la pared instalada, similar al ejercicio realizado en un frontón. Durante 7 minutos el alumno deberá generar devoluciones controladas para aumentar el número de golpes consecutivos realizados en la

evaluación. El alumno dispondrá de 3 pelotas, emulando el contexto de un partido amateur, en el cual se dispone de un tarro de 3 o 4 pelotas de tenis.

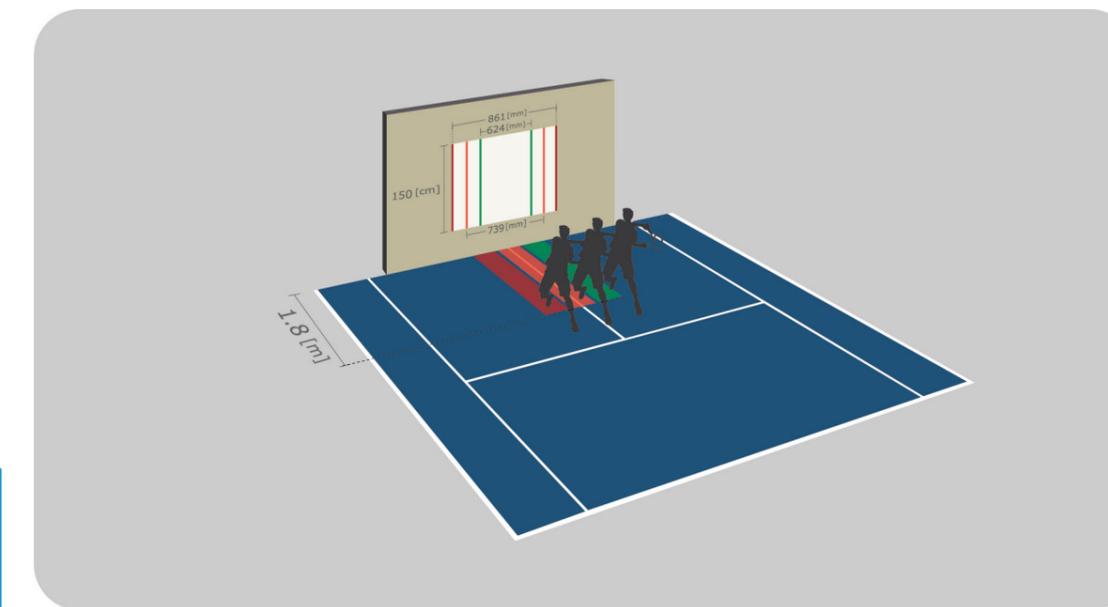


Figura 44  
Dimensiones Evaluación.  
Elaboración propia.

### Etapa Roja.

La evaluación de frecuencia de golpes para la etapa roja fue realizada por niños de 7, 8 y 9 años. El control de los gestos y devoluciones que poseen los niños de esta etapa son mínimos, pero eso no impidió que pudieran desempeñar el ejercicio en óptimas condiciones. Si bien la eficiencia de las devoluciones es baja, la cantidad de golpes por alumno supera considerablemente a las realizadas en una clase regular (Tabla 23).

El promedio de devoluciones totales para niños que se encuentran en la etapa roja de aprendizaje es de 67 golpes cada 7 minutos, en donde la media de devoluciones consecutivas corresponde a 2 golpes máximos, golpeando el segundo fuera del área de evaluación o bien no respondiendo la tercera pelota.

Es importante mencionar que los niños evaluados en esta etapa se acomodaban para golpear de derecho, a pesar de no recibir ninguna instrucción al respecto. Estos realizaban los golpes desde abajo hacia arriba, lo que provocaba que las devoluciones se dirigieran hacia la zona superior del área de evaluación, que en consecuencia genera devoluciones cortas y sin fuerza.

RESULTADOS PARA FRECUENCIA DE GOLPES EN ETAPA ROJA

Usuario	Mayor Racha	Racha de Mayor Repetición	Total Devoluciones
7 Años	4 Devoluciones	2 Devoluciones (x21)	66
8 Años	5 Devoluciones	2 Devoluciones (x23)	97
9 Años	2 Devoluciones (x2)	1 Devolución (x35)	39

Tabla 23  
Resultados Frecuencia de Golpes en Etapa Roja.  
Elaboración propia.

### Etapa Naranja.

La evaluación de frecuencia de golpes para la etapa naranja fue realizada por niños de 11 y 12 años. El resultado de esta evaluación es similar a la etapa roja con la diferencia de que los niños de esta etapa poseen mayor control de sus movimientos, lo que provoca una mayor eficiencia a la hora de realizar devoluciones consecutivas. Si en la etapa roja la cantidad de golpes totales superaba considerablemente a los golpes realizados en una clase regular, en esta etapa se duplica ese número (Tabla 24).

El promedio de devoluciones totales para niños que se encuentran en la etapa naranja es de 140 golpes cada 7 minutos, en donde la media de devoluciones consecutivas corresponde a 3 golpes máximos, golpeando el tercero fuera del área de evaluación o bien no respondiendo la cuarta pelota.

Es importante mencionar que los niños evaluados en esta etapa también se acomodaban para golpear de derecho, a pesar de no recibir ninguna instrucción al respecto. Si bien los gestos eran realizados de manera correcta, la fuerza aplicada a la pelota era mucha para controlar las devoluciones, lo que provocaba un aumento en la velocidad de respuestas. Por este motivo los niños de esta etapa golpearon muchas pelotas encima del cuerpo o bien las voleaban, lo que genera una pérdida de control en las devoluciones.

RESULTADOS PARA FRECUENCIA DE GOLPES EN ETAPA NARANJA

Usuario	Mayor Racha	Racha de Mayor Repetición	Total Devoluciones
11 Años	8 Devoluciones	3 Devoluciones (x16)	150
11 Años	11 Devoluciones	3 Devoluciones (x12)	123
12 Años	16 Devoluciones (x2)	3 Devolución (x7)	147

Tabla 24  
Resultados Frecuencia de Golpes en Etapa Naranja.  
Elaboración propia.

### Etapa Verde.

La evaluación de frecuencia de golpes para la etapa verde fue realizada por niños de 14 y 15 años. El resultado de esta evaluación es la de mayor efectividad, en comparación a las otras dos etapas, ya que triplica la cifra obtenida en la etapa roja, además de lograr mejores números en la racha de golpes consecutivos (Tabla 25).

El promedio de devoluciones totales para niños que se encuentran en la etapa verde es de 179 golpes cada 7 minutos, en donde la media de devoluciones consecutivas corresponde a 3 golpes máximos, golpeando el tercero fuera del área de evaluación o bien no respondiendo la cuarta pelota.

Es importante mencionar que los niños evaluados en esta etapa realizaron los golpes libremente, en donde prevalecía el golpe de derecho. Al igual que en la etapa naranja, los gestos realizados eran los correctos pero la fuerza aplicada a la pelota era mucha para controlar las devoluciones. A diferencia de sus predecesores, los niños de esta etapa se ubicaban a mayor distancia desde el "frontón", a pesar de que comenzaban desde la misma distancia. Eso explica el mayor control en las devoluciones.

### 5.6 Requerimientos Caso de Estudio.

A partir de las evaluaciones realizadas en el caso de estudio, las cuales fueron desarrolladas desde los requerimientos para Tennis10s y entendiendo el contexto y resultados obtenidos, es que se establecen nuevos requerimientos a considerar para el desarrollo de una propuesta de diseño, los cuales corresponde a:

1. El primer lanzamiento debe ser generado por el mismo alumno.
2. Las devoluciones se deben realizar a una distancia de 1.8 metros desde el "frontón".
3. El dispositivo de entrenamiento autónomo debe generar devoluciones controladas, en su dirección y velocidad.
4. Las devoluciones generadas por el dispositivo autónomo deben ser realizadas desde la zona media o superior para cumplir con los puntos 4, 9 y 14 de los requerimientos para Tennis10s.

### Entrenamiento Rojo.

5. El área de recepción del dispositivo autónomo debe ser de 86 centímetros de ancho.

### Entrenamiento Naranja.

6. El área de recepción del dispositivo autónomo debe ser de 74 centímetros de ancho.

### Entrenamiento Verde.

7. El área de recepción del dispositivo autónomo debe ser de 62 centímetros de ancho.

RESULTADOS PARA FRECUENCIA DE GOLPES EN ETAPA VERDE

Usuario	Mayor Racha	Racha de Mayor Repetición	Total Devoluciones
14 Años	17 Devoluciones (x2)	3 Devoluciones (x14)	165
15 Años	22 Devoluciones (x2)	3 Devoluciones (x4)	196
15 Años	23 Devoluciones	3 Devolución (x7)	175

Tabla 25  
Resultados Frecuencia de Golpes en Etapa Verde.  
Elaboración propia.

## CAPITULO VI PROCESO DE DISEÑO

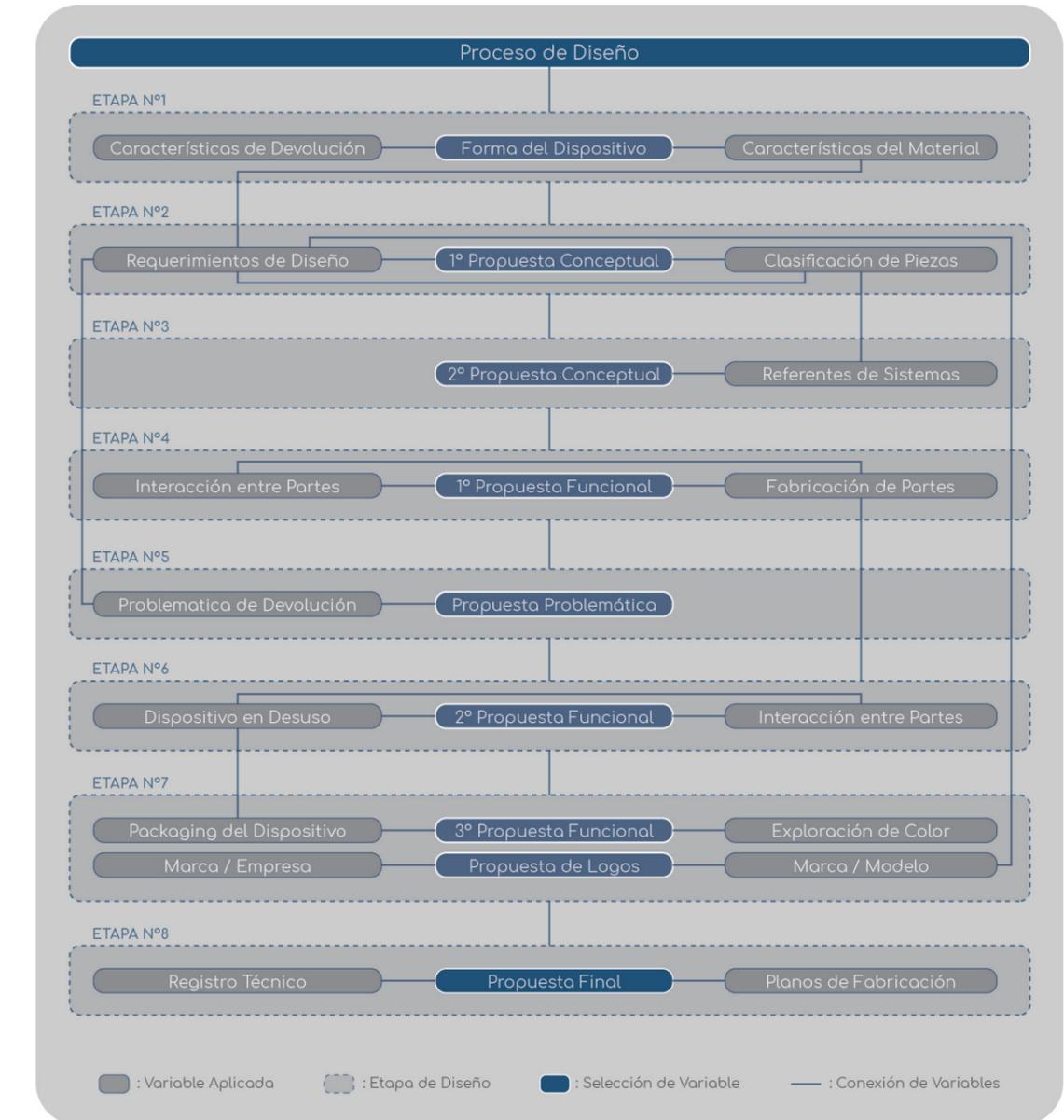
- 6.1 Etapa 1
  - 6.1.1 Características de una Devolución
  - 6.1.2 Características del Material de Devolución
  - 6.1.3 Forma del Dispositivo
  - 6.1.4 1ra Propuesta Conceptual
- 6.2 Etapa 2
  - 6.2.1 Requerimientos para Propuesta de Diseño
  - 6.2.2 Clasificación de Piezas
  - 6.2.3 Variables de los Grupos
  - 6.2.4 2da Propuesta Conceptual
- 6.3 Etapa 3
  - 6.3.1 Referentes por Categoría
  - 6.3.2 3ra Propuesta Conceptual
- 6.4 Etapa 4
  - 6.4.1 1ra Propuesta Funcional
  - 6.4.2 Prototipos Enfocados
- 6.5 Etapa 5
  - 6.5.1 Variables de la Problemática
  - 6.5.2 Prototipo Enfocado
  - 6.5.3 Propuestas para Problemática
- 6.6 Etapa 6
  - 6.6.1 Funcionamiento de las Piezas en Desuso
  - 6.6.2 Problemática en Desuso
  - 6.6.3 2da Propuesta Funcional
- 6.7 Etapa 7
  - 6.7.1 Exploración de Color
  - 6.7.2 Propuesta de Packaging
  - 6.7.3 Desarrollo de Marca
- 6.8 Etapa 8
  - 6.8.1 Registro Técnico
  - 6.8.2 Producto Final

### Proceso de Diseño.

Para exponer el proceso de diseño que se realiza en este proyecto, se recurre a la misma técnica utilizada en el marco teórico, es decir, un "road map". Esto permite exponer de manera breve y directa las decisiones que se tomaron a lo largo del proceso de diseño, además de visualizar la interacción de variables o etapas que se ven influenciadas entre sí.

El desarrollo del dispositivo propuesto consistió de 8 etapas, cada una con propuestas conclusivas (casillas azules), en las cuales se trabajaron distintos aspectos que "desembocaron" en el producto final. Las primeras 4 etapas corresponden a aspectos conceptuales, en donde se tomaron decisiones que permitieron establecer parámetros de diseño.

Las etapas 5 y 6 se enfocaron en la interacción y fabricación de las piezas, además de realizar un primer análisis de interacción con el usuario. En la siguiente etapa se define el dispositivo en 4 variables: forma, interacción, color y packaging. Además de realizar un análisis de marca, en donde se desarrolla el isotipo y logo del producto. En la etapa 8 se realiza un análisis de todos los componentes que intervienen en la propuesta final, desarrollando una tabla técnica que exponen el proceso productivo y costo de fabricación del producto. Para finalizar se expone el producto final mediante acercamientos en detalles, interacción de partes y uso del dispositivo.



## 6.1 Etapa 1.

Para desarrollar una propuesta de diseño es necesario realizar un análisis de todas las aristas de funcionamiento que se involucran en el tema tratado. Un buen diseño debe entender los parámetros que se establecen en el objeto o sistema. Por este motivo es que se analizan las acciones que se ejecutan en un dispositivo de entrenamiento autónomo, además de explorar la morfología y materialidad que este debe tener para que dialogue con los parámetros previamente establecidos.

### 6.1.1 Características de una Devolución.

Devolver la pelota es el primer fundamento del tenis, por lo tanto, el dispositivo debe obedecer a este objetivo independiente de quien realice la acción. Si bien esta acción no cambia, la forma e intención de una devolución si sufre variaciones. Estos factores son necesarios de analizar, evaluando los beneficios y contras de los distintos tipos de devoluciones.

#### Devolución Instantánea.

Este tipo de devolución es la que sucede en un partido de tenis. Si bien al momento de golpear una pelota con las cuerdas de la raqueta existe una retención debido a la deformación de las cuerdas, esta es de milisegundos por lo que la percepción humana no logra detectarlo, transformándose en una devolución al instante.

#### Beneficios:

- La velocidad que adquiere una pelota en este tipo de devolución varía dependiendo de la fuerza que se aplica a cada lanzamiento, por lo que el jugador desarrollara su capacidad de reacción para poder responder este tipo de devolución.
- El contexto presentado en el punto anterior ayuda al jugador a anticiparse a los golpes, mejorando la velocidad en el desplazamiento para posicionarse de manera cómoda.
- A medida que el jugador adquiere mayor

experiencia, este podrá mejorar los números de devoluciones consecutivas y por consecuencia la intensidad de cada entrenamiento aumentará. Esto desarrollara la resistencia física del jugador.

#### Contras:

- Si bien el contexto presente entrega una serie de beneficio, estos requieren de experiencia previa en partidos o entrenamientos de alta intensidad para ejecutar devoluciones controladas.
- Los jugadores que se encuentran en la etapa de aprendizaje no poseen las herramientas necesarias para generar golpes consecutivos en el contexto presentado.
- Al generar devoluciones que varían según el tipo de golpe que se realice, obliga al jugador a ejecutar golpes técnicos que contrarresten al anterior y así mantener un control de las devoluciones. Conocimiento que solo el nivel avanzado posee.

#### Devolución con Retraso.

Toda pelota que es retenida por una persona u objeto al momento de generar devoluciones corresponde a una devolución con retraso, ya que aumenta el tiempo de respuesta entre 2 golpes consecutivos.

#### Beneficios:

- Al aumentar los tiempos de respuesta entre cada devolución, el jugador podrá identificar los errores cometidos en los gestos realizados entre cada golpe.
- Gracias al punto anterior, el jugador posee más tiempo para pensar en el tipo de golpe que desea realizar, lo que se traduce en una mayor precisión de sus lanzamientos.
- Un juego o entrenamiento que presenta retención en las devoluciones permite

disminuir la exigencia física durante el desplazamiento en la cancha.

#### Contras:

- Aumentar los tiempos de respuesta entre cada devolución limita las posibilidades de entrenamiento para jugadores con mayor experiencia, debido a que presentan distintas necesidades a la hora de planificar un entrenamiento.

#### Devolución Controlada.

Corresponde a la devolución más utilizadas en entrenamientos, independiente del nivel en el que se encuentre el jugador. Este tipo de devolución permite concentrarse 100 % en los movimientos realizados por el jugador, quitando las variables de entorno, rival o desplazamiento.

#### Beneficios:

- Si se aíslan variables que afectan en el juego, se pueden realizar entrenamientos focalizados, aumentando la posibilidad de progreso en los gestos de un golpe.
- En el contexto presentado el jugador se mantiene siempre en la misma posición, disminuyendo las variables que pueden afectar en la ejecución de una devolución, ya sean físicas o técnicas.
- Al encontrarse en una posición neutra de gran comodidad, el jugador podrá anticiparse al ejercicio, lo que aumentará el tiempo de respuesta mental para ejecutar golpes controlados.

#### Contras:

- Si bien el contexto permite generar entrenamientos focalizados al aislar variables de juego, el jugador no desarrollara aspectos fundamentales para enfrentar un partido, ya que conoce la posición de impacto de una pelota, al no existir variación en las devoluciones.

#### Devolución impredecible.

Este tipo de devolución corresponde a todo lanzamiento que no obedece a una lógica preestablecida, es decir, el jugador no conoce la velocidad ni posición en que llegara la pelota. Se pueden presenciar en partidos de tenis, ya sea de forma amateur o profesional.

#### Beneficios:

- El contexto expuesto presenta una dificultad para el jugador que, a la hora de generar una devolución, no sabe cómo recibirá la pelota. El jugador que posea experiencia en este tipo de devoluciones desarrollara la capacidad de reacción frente a este tipo de lanzamiento.
- A si mismo los reflejos no son el único aspecto que se benefician los jugadores en este contexto, también aumentan la velocidad en el desplazamiento para posicionarse de manera cómoda al momento de golpear.
- El hecho de estar en modo "alerta" para este contexto, obliga al jugador a golpear en movimiento. Esta condición ayuda a desarrollar aspectos técnicos en el jugador, quien adquiere mayores herramientas para enfrentar un partido.
- Las devoluciones impredecibles suelen cambiar su velocidad y dirección, por lo que el tiempo de respuesta de un jugador se ve afectado. Esta situación obligara al jugador a desarrollar la capacidad de análisis en un punto, con el objetivo de anticiparse a la jugada y así aumentar los tiempos de respuesta para una devolución.

#### Contras:

- Todos los beneficios adquiridos en este tipo de devolución se traducen en un aumento de la intensidad de juego o del entrenamiento, por lo que es necesario que el jugador posea experiencia bajo este contexto.

- Al presentar múltiples posibilidades de recepción de una pelota, el jugador deberá tener calma y consistencia a la hora de realizar devoluciones, con el objetivo de realizar golpes controlados. Situación que solo jugadores de nivel alto pueden realizar.
- A partir del contexto presentado en el punto anterior, el jugador deberá poseer conocimiento técnico elevado que le permita tomar el control del juego o entrenamiento.
- A medida que las variables de un juego o entrenamiento aumentan, la exigencia física y mental también lo hace. Factor que todo jugador debe dominar y que pocos logran, por lo que no es recomendable para jugadores que recién comienzan.

Cuando hablamos de proceso de aprendizaje, se asume que este debe minimizar las variables que intervienen en el proceso de enseñanza. Esto cobra aún más importancia cuando se habla de niños que se encuentran en una primera etapa de aprendizaje.

El tenis es un deporte que requiere del uso de todo el cuerpo para ejecutar golpes coordinados, motivo por el cual la elección del tipo de devolución debe obedecer a estas condicionantes. Al clasificar los tipos de devoluciones de acuerdo con el nivel de exigencia y variables que influyen en el proceso, nos encontramos con dos caminos, uno enfocado para jugadores de nivel intermedio o avanzado y otro para jugadores que se inician en esta disciplina deportiva (Tabla 26). Ambos caminos presentan alternativas que pueden funcionar de manera individual o bien combinarlas y así potenciar las cualidades de una devolución.

TIPOS DE DEVOLUCIONES		
Devolución	Beneficios	Contras
Instantáneo	Reacción, Velocidad e Intensidad	Control, Técnica y Experiencia
Impredecible	Reacción, Velocidad, Golpes y Anticipación	Control, Reacción, Técnica y Experiencia
Retraso	Gestos / Movimientos / Control / Posición	Ejercicios Enfocados
Controlada	Gestos, Posición y Control	Ejercicios Enfocados

Tabla 26  
Tipos de Devoluciones.  
Elaboración propia.

### 6.1.2 Características del Material de Devolución.

Al presentarse un contexto en donde no tenemos a una persona como "rival" y que esa función la cubrirá una superficie que debe cumplir con una serie de requerimientos, es necesario analizar la morfología o característica del material de recepción, en base a la acción de devolver una pelota y obedeciendo al requerimiento nº3 del caso de estudio. Para esto se establecen 3 escenarios que referencian al sistema de recepción de la pelota:

#### Sistema Contenedor.

La principal característica de este sistema, es que presenta doble superficie. La primera permite el paso de la pelota sin que esta se devuelva por la misma zona que ingresó y la segunda impide el paso de esta. Para lograr esta condición, la primera superficie debe presentar un material abierto en su totalidad o bien ofrecer un patrón abierto en donde quepa la pelota.

#### - Superficie Abierta:

Este solo requiere de un "marco" estructural para delimitar la zona, ya que no posee superficie interna. Si se recurre a esta superficie, es necesario que el sistema de contención que genera la devolución impida el retorno de la pelota por la misma zona que ingresa.

#### - Superficie de Malla:

Se caracteriza por presentar un patrón abierto que permite el paso de la pelota, a su vez el patrón funciona como obstáculo para que la pelota se devuelva por la misma zona que ingresa (Figura 45). Esta alternativa se subdivide en dos opciones, la cual presenta una superficie de malla tensada y otra aflojada.

En cuanto a la tensión estructural de la segunda superficie, también presenta alternativas en su materialidad, las cuales se pueden dividir en:

#### - Superficie Rígida.

Hace referencia a una estructura que no sufre deformación al momento de contener el impacto de una pelota, por ende genera un rebote instantáneo. Por este motivo es que la segunda superficie debe implementar un ángulo con pendiente negativa para generar rebotes hacia abajo y así evitar que la pelota salga por la misma zona que ingresó.

#### - Superficie Aflojada.

La principal característica de este material, es que independiente de la morfología del sistema, este puede recibir la pelota sin generar rebotes, debido a la capacidad de deformación que posee el material. Para lograr esta condición es necesario que la fijación de la superficie no tense el material, entregando visualmente algo similar

a una bolsa.

#### Sistema de Retención.

El segundo sistema recurre a la retención instantánea de la pelota absorbiendo la energía que se genera durante el impacto. Para cumplir con esta condicionante el material idóneo para esta superficie es semi abierto similar a la superficie de malla, pero que no debe permitir el paso de la pelota o en su defecto una superficie completa "aflojada". Esto ayuda a disminuir la velocidad con la que llega la pelota.

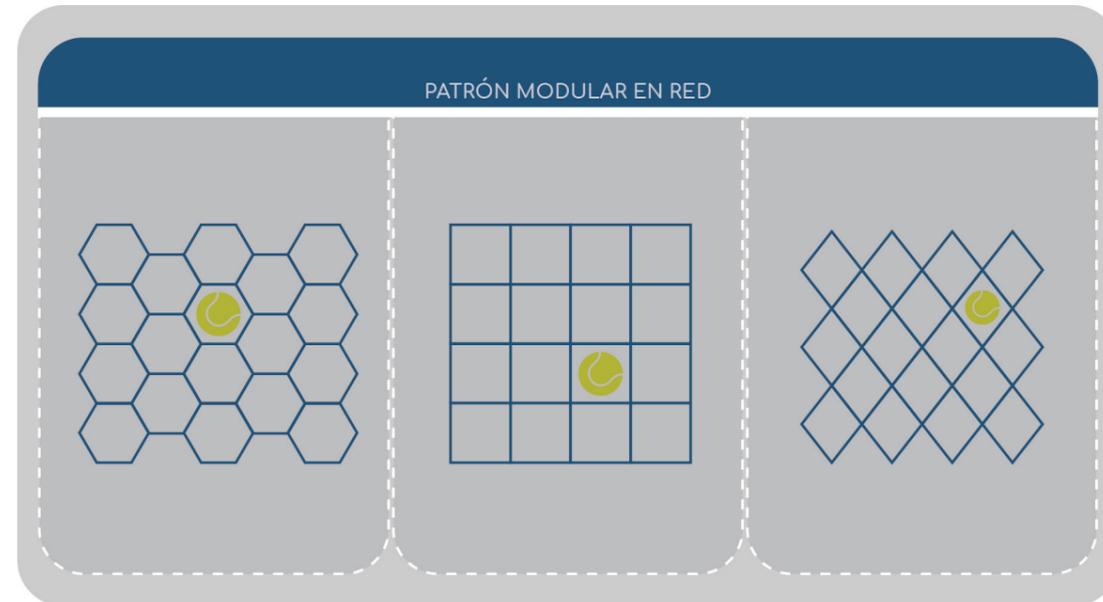


Figura 45  
Patrón Superficie de Malla.  
Elaboración propia.

### 6.1.3 Forma del Dispositivo.

Al establecer las variables de una devolución en un dispositivo autónomo y las posibilidades morfológicas del material, es necesario analizarlas y establecer qué características son las que mejor se acoplan a los requerimientos previamente establecidos o bien que obstáculos pueden presentar en dicho contexto.

#### Devolución con Retraso.

Esta devolución debe cumplir con dos condiciones fundamentales, retener la pelota y absorber la energía del impacto de esta. Para cumplir de manera óptima con estas condiciones acoplándose a los requerimientos establecidos previamente es necesario agregar una condicionante a estas cualidades de la devolución, las cuales corresponden a:

- Controlar los tiempos de retención de la pelota, estableciendo intervalos de tiempo fijos.
- Controlar la velocidad y aceleración de las devoluciones, estableciendo una devolución estándar.

Los obstáculos técnicos que pueden presentar estas condiciones pueden ser solucionados mediante un mecanismo que regule el tiempo de respuesta y la profundidad de la devolución, es decir, la forma del dispositivo debe regular estas condicionantes. Por este motivo es que se expone una serie de alternativas que exploran la morfología del dispositivo autónomo.

Como se a mencionado a lo largo del documento, el tenis es un deporte que maneja muchas variables simultaneas, una de estas es el llamado "timing" o sincronización del cuerpo, mente y distancias, ya sea de impacto o desplazamiento. Por este motivo y entendiendo que nos situamos en un contexto de aprendizaje, la posición en la que se genera una devolución es de gran importancia, ya que esta determinara la variable a entrenar (Tabla 27).

#### Devolución desde Abajo.

Cuando se generan devoluciones desde la zona baja del cuerpo, se suele entrenar movimientos de piernas principalmente flexión de rodillas al momento de realizar el gesto técnico. Esta devolución también es utilizada para practicar golpes en zona de ataque en donde se requiere acelerar la pelota, movimiento que solo jugadores experimentados y con gran recurso técnico pueden realizar.

Esta devolución presenta dificultades técnicas a la hora situarlo en un dispositivo autónomo ya que, al situarnos en un contexto de aprendizaje, es necesario que todos los golpes se deban realizar con un bote, lo que se convierte en un problema si queremos lograr una profundidad y altura determinada. La devolución al ser generada desde abajo pierde velocidad y altura, lo que obliga al jugador a exigirse físicamente, lo que se puede traducir en una mala ejecución de los golpes.

#### Devolución desde la Zona Media.

Corresponde a la zona ideal de impacto, ya que se ubica entre la cintura y los hombros de un jugador. Este tipo de devolución es la que destaca en un partido profesional o de entrenamiento, en donde los jugadores suelen generar devoluciones que pasan a centímetros de la malla.

La principal ventaja para esta devolución es que la pelota alcanza una alturas y profundidad cómoda para la recepción del jugador. Esto a su vez se puede transformar en un obstáculo, porque al encontrarse en una posición más cómoda al momento de golpear, se suele generar mayor aceleración y potencia, lo que puede alterar la profundidad y velocidad de las devoluciones.

#### Devolución desde Arriba.

Las devoluciones con mucha altura suelen ser las más despreciadas por jugadores con experiencia, ya que aumenta los tiempos de recepción de un golpe. La pelota al venir desde arriba genera botes por sobre la altura del jugador, lo que provoca que este tome la decisión de golpes a contra pique, es decir, golpear apenas se genere bote o bien esperar a que la pelota baje a una altura entre la cintura y los hombros. Esta condición es ideal para jugadores que recién se inician en el tenis y que requieren de mayor tiempo para reaccionar entre cada golpe. El principal obstáculo que presenta esta devolución es que una pelota que se mueve solo en el eje Y, requiere de técnica para controlar los lanzamientos, algo que no poseen los jugadores de este nivel, por lo tanto, se requerirá de un segundo dispositivo que altere la profundidad de las devoluciones.

Tabla 27  
Lanzamiento de Devoluciones.  
Elaboración propia.

TIPOS DE DEVOLUCIONES		
Devolución	Beneficios	Contras
Desde Abajo	Ejercicios Focalizados	Flexión de Piernas, Altura y Velocidad
Desde Zona Media	Posición de Golpe	Velocidad
Desde Arriba	Tiempo de Recepción	Técnica / Profundidad

Las devoluciones en un dispositivo autónomo deben disminuir la posibilidad de error, por lo que debe presentar pocos obstáculos para el jugador. Bajo esta premisa, la devolución desde la zona media es la ideal para ser aplicada en el dispositivo, pero no hay que descartar la posibilidad de utilizar un complemento para el "frontón", que solucione los obstáculos de una devolución desde arriba.

#### Exploración de Morfología.

Para explorar en propuestas de morfología, se establecen 3 preguntas que funcionaran como parámetros a analizar en cada alternativa: ¿Cómo retiene la pelota?, ¿Cómo genera la devolución? y ¿Desde qué posición genera la devolución? A continuación, se expone cada exploración de forma con el análisis de sus respectivas preguntas.

1. **¿Cómo retiene la pelota?**  
Su forma al ser similar a una pared, esta no retiene la pelota, por lo que necesita de un sistema que permita el paso de esta y que a la vez impida que salga por rebote, para luego dar paso a la devolución (Figura 46).

**¿Cómo genera la devolución?**  
El interior del dispositivo corresponde a un contenedor curvo que funciona como rampa, el cual genera la devolución de la pelota que ingresa (Figura 46).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
La devolución es generada desde abajo, ya que la morfología del dispositivo requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 46).

Esta propuesta presenta la problemática de no contener golpes dirigidos con un ángulo que supere la altura del "frontón".

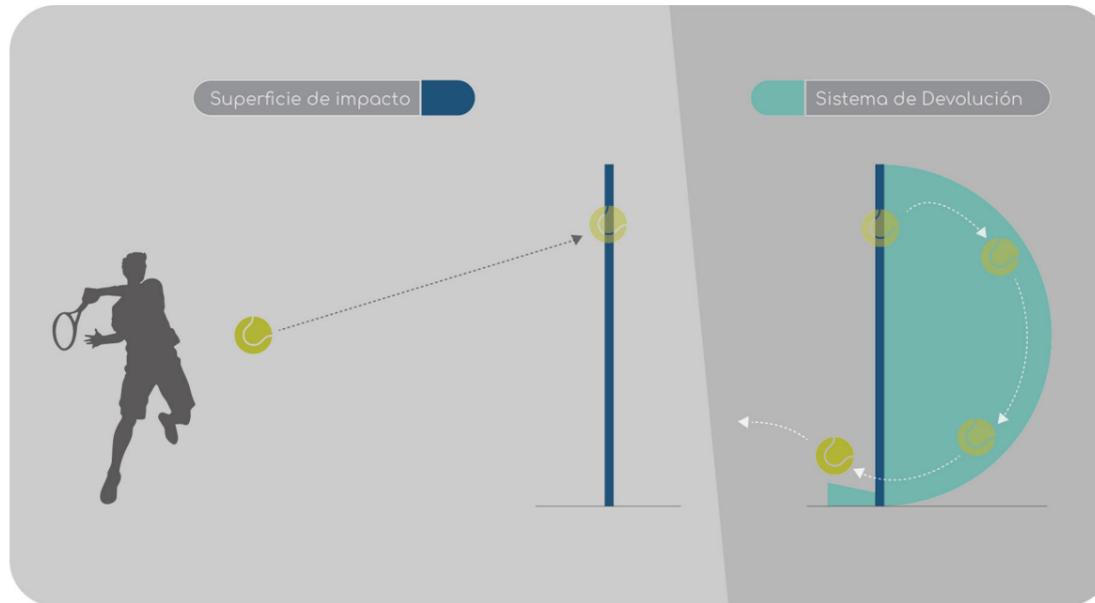


Figura 46  
Alternativa 1 de Morfología.  
Elaboración propia.

2. **¿Cómo retiene la pelota?**  
Similar a la opción 1, esta no retiene la pelota, por lo que necesita de un sistema que permita el paso de esta. La diferencia se encuentra en la zona superior que posee una curva que retiene lanzamientos con ángulos muy abiertos en relación con el suelo (Figura 47).

**¿Cómo genera la devolución?**  
El interior del dispositivo es el mismo que la opción 1, posee un contenedor curvo que funciona como rampa para generar devoluciones (Figura 47).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
La devolución es generada desde abajo, ya que requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 47).

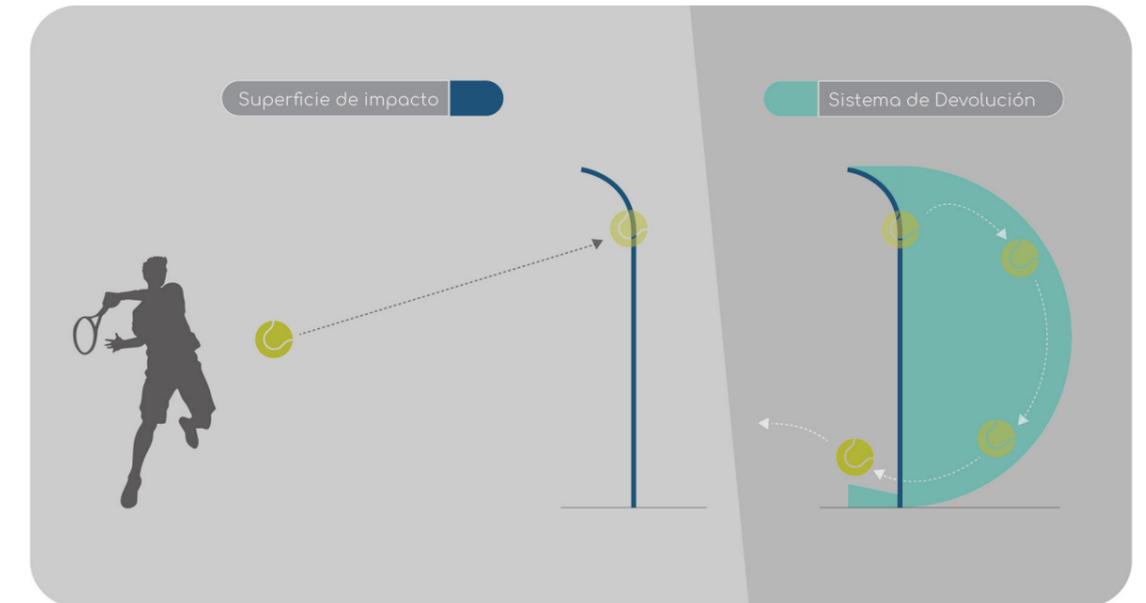


Figura 47  
Alternativa 2 de Morfología.  
Elaboración propia.

3. **¿Cómo retiene la pelota?**  
Al presentar una superficie en descenso, esta no retiene la pelota, por lo que necesita de un sistema que permita el paso de esta y que a la vez impida que salga por rebote (Figura 48).

**¿Cómo genera la devolución?**  
El interior del dispositivo corresponde a un contenedor curvo que funciona como rampa, el cual genera la devolución de la pelota que ingresa (Figura 48).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
La devolución es generada desde la zona media, debido a la posición de la pared de recepción. La cual establece una única dirección (Figura 48).

Al no presentar superficie de recepción en la zona media, esta propuesta imposibilita la práctica de golpes "rasantes".

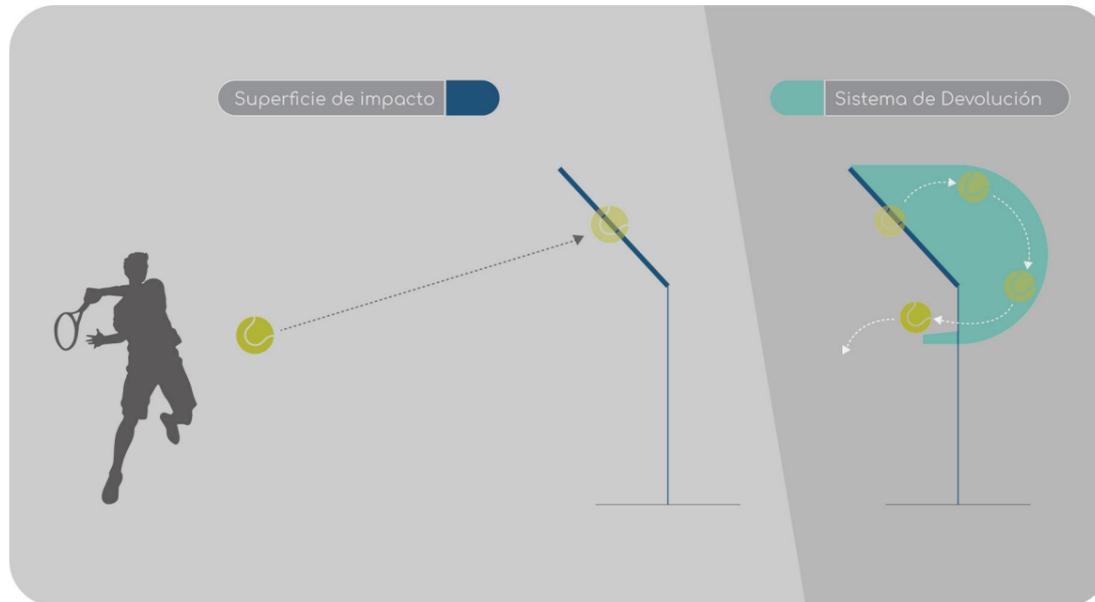


Figura 48  
Alternativa 3 de Morfología.  
Elaboración propia.

4. **¿Cómo retiene la pelota?**  
Similar a la opción 3, presenta una superficie en descenso, pero esta se extiende hacia el suelo. No existe retención, por lo que necesita de un sistema que permita el paso de la pelota (Figura 49).

**¿Cómo genera la devolución?**  
El interior del dispositivo corresponde a un contenedor curvo que funciona como rampa, el cual genera la devolución de la pelota que ingresa (Figura 49).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
La devolución es generada desde abajo, debido a la extensión de la pared de recepción. La cual exige una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 49).

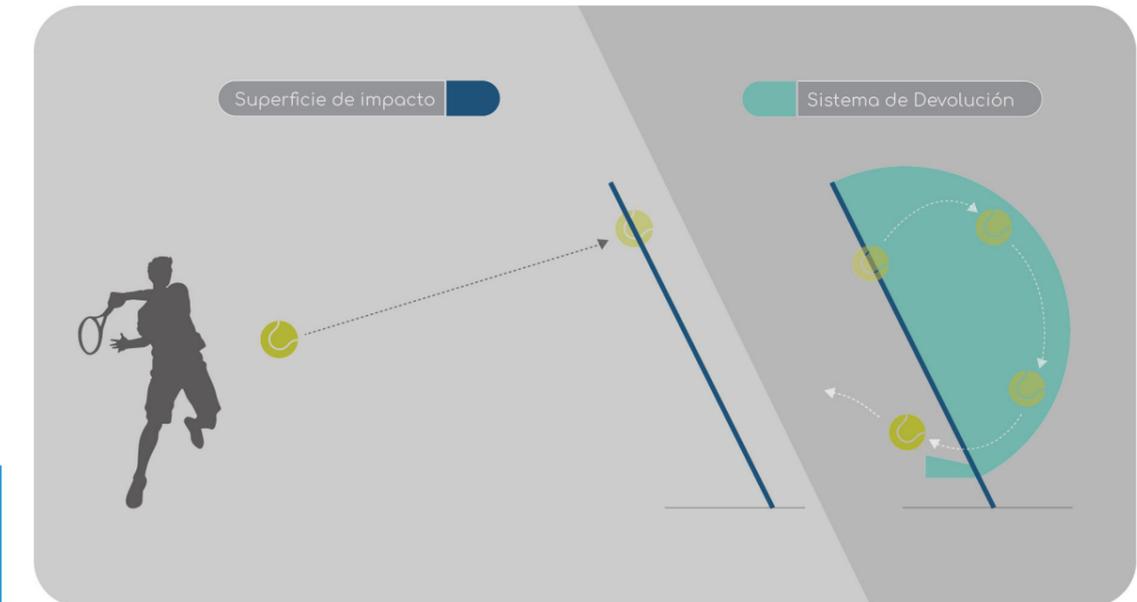


Figura 49  
Alternativa 4 de Morfología.  
Elaboración propia.

5. **¿Cómo retiene la pelota?**  
Al presentar una superficie ascendente, esta puede generar retención de la pelota. Además, entrega la posibilidad de incluir el sistema utilizado en las alternativas previas (Figura 50).

**¿Cómo genera la devolución?**  
La pelota al impactar en la superficie de recepción no rebota por lo que recorre la superficie hasta llegar a un "tope" en donde se devuelve por la misma superficie hasta llegar a una rampa que genera la devolución (Figura 50).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
La devolución es generada desde abajo, ya que la morfología del dispositivo requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 50).

Esta propuesta presenta la problemática de no contener golpes dirigidos con un ángulo mayor a la pendiente del "frontón".

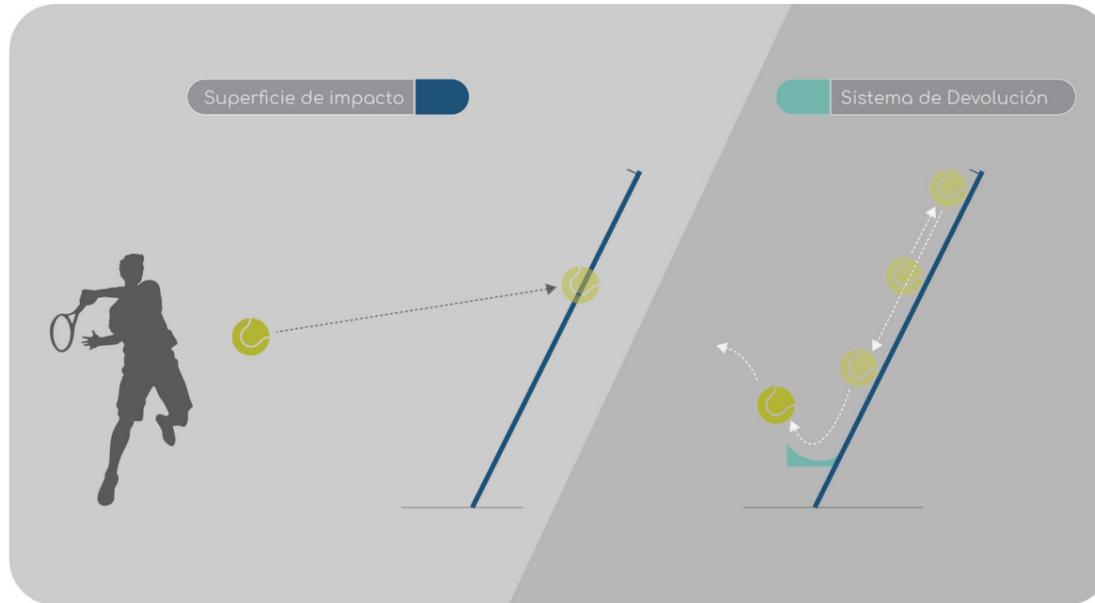


Figura 50  
Alternativa 5 de Morfología.  
Elaboración propia.

6. **¿Cómo retiene la pelota?**  
Al presentar una superficie curva, esta puede generar retención de la pelota. (Figura 51).

**¿Cómo genera la devolución?**  
La pelota al impactar en la superficie de recepción no rebota por lo que recorre la superficie hasta llegar a una rampa que genera la devolución (Figura 51).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
La devolución es generada desde abajo, ya que la morfología del dispositivo requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 51).

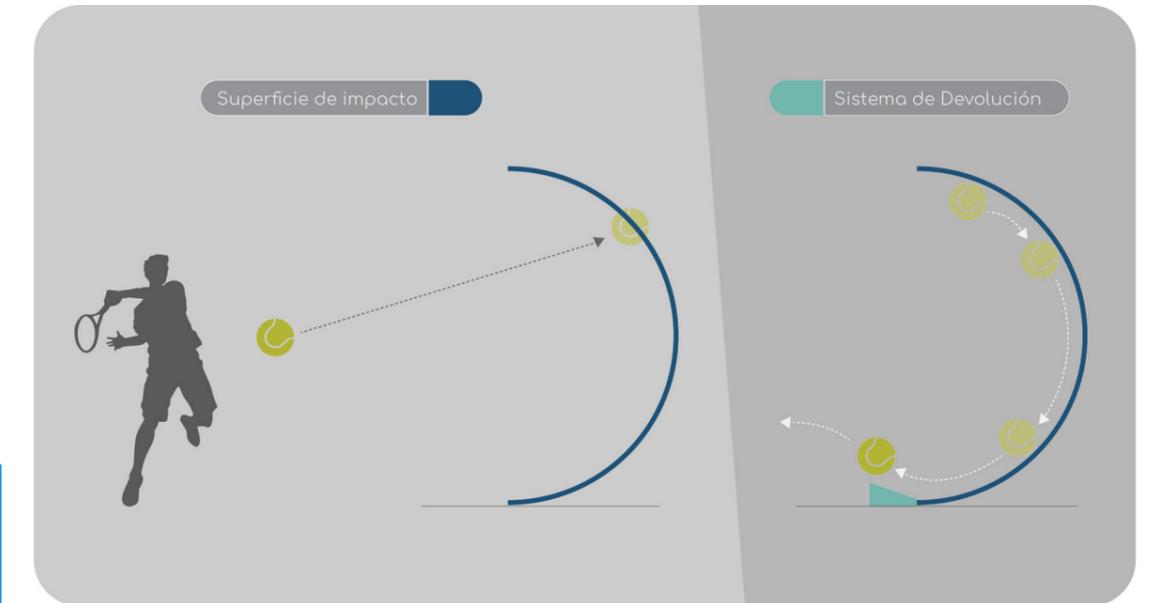


Figura 51  
Alternativa 6 de Morfología.  
Elaboración propia.

7. **¿Cómo retiene la pelota?**  
 Similar a la opción 2, esta no retiene la pelota, por lo que necesita de un sistema que permita el paso de esta. La diferencia se encuentra en la zona superior ya que esta presenta un ángulo recto (Figura 52).

**¿Cómo genera la devolución?**  
 El interior del dispositivo es el mismo que la opción 2, posee un contenedor curvo que funciona como rampa para generar devoluciones (Figura 52).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
 La devolución es generada desde abajo, ya que requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 52).

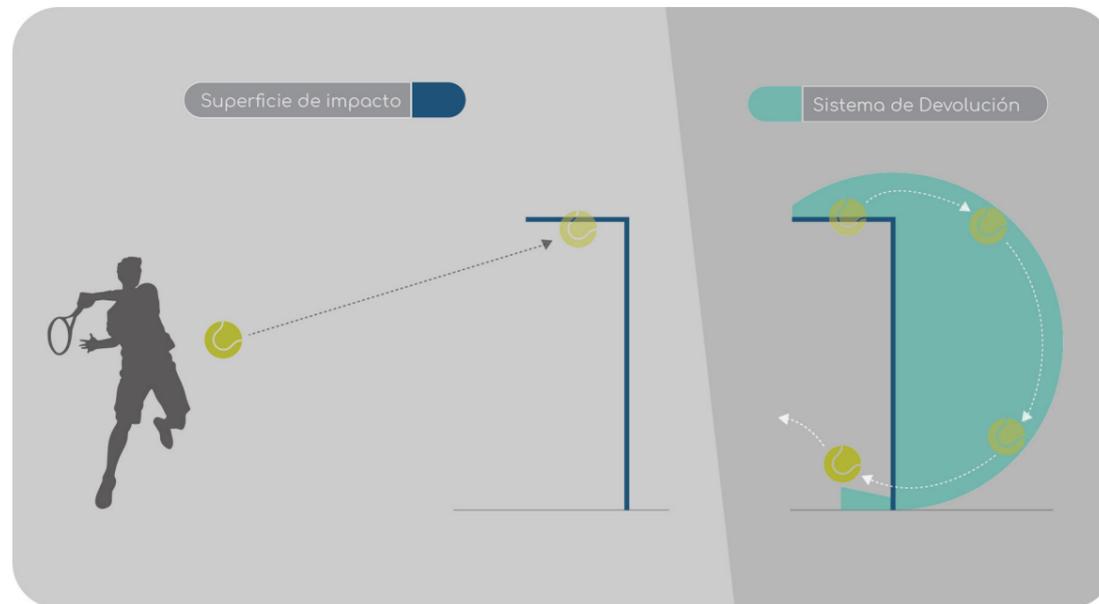


Figura 52  
 Alternativa 7 de Morfología.  
 Elaboración propia.

8. **¿Cómo retiene la pelota?**  
 Al presentar una superficie ascendente, esta puede generar retención de la pelota sin tener que recurrir al traspaso de esta (Figura 53).

**¿Cómo genera la devolución?**  
 La pelota al impactar en la superficie de recepción no rebota por lo que recorre la superficie hasta llegar a un contenedor superior con una pendiente descendente paralela a la superficie, la cual posee una abertura para generar la devolución (Figura 53).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
 La devolución es generada desde arriba, ya que la pelota es depositada en el contenedor superior de la estructura (Figura 53).

Esta propuesta presenta la problemática de no contener golpes dirigidos con un ángulo mayor a la pendiente del "frontón". Estos rebotarán en la estructura que genera las devoluciones.

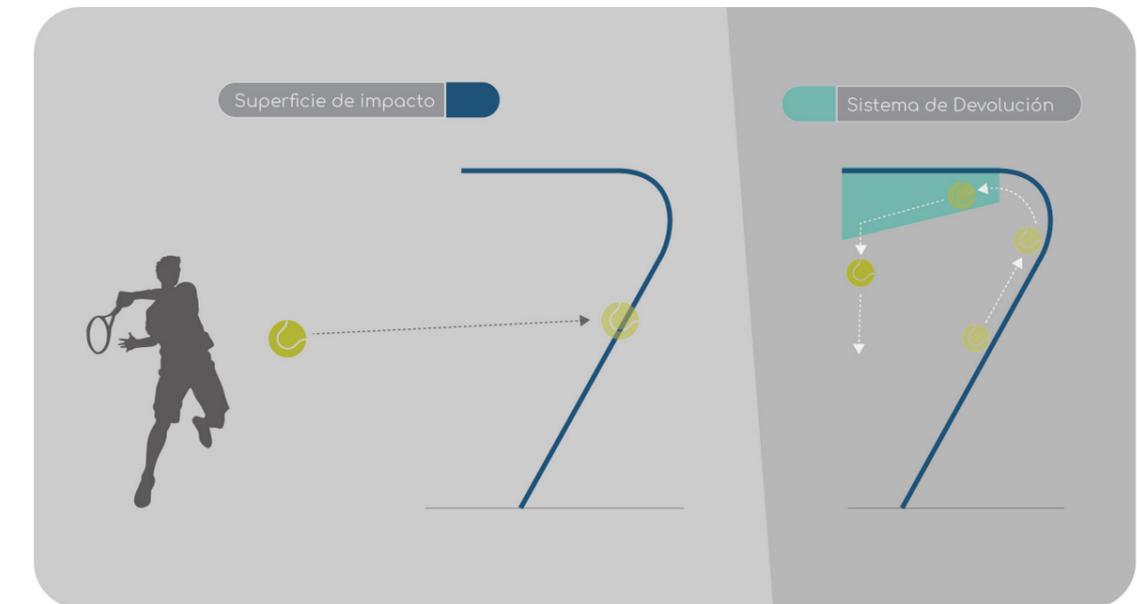


Figura 53  
 Alternativa 8 de Morfología.  
 Elaboración propia.

9. **¿Cómo retiene la pelota?**  
 Similar a la opción 8, con la diferencia de presentar en la zona superior una superficie en ángulo recto. Esto provoca que en esa superficie no exista retención, por lo que necesita de un sistema que permita el paso de la pelota. En la superficie media si existe retención, la cual se encuentra en ángulo para disminuir la velocidad con que llega la pelota (Figura 54).

**¿Cómo genera la devolución?**  
 Esta alternativa presenta dos formas de devolución. Si la pelota golpea en la zona superior esta ingresara al sistema de contención para luego generar la devolución. Pero si la pelota golpea en la superficie media esta funcionara similar a la opción 5 (Figura 54).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
 La ubicación de la devolución dependerá de cómo se genera esta. Si es por el sistema de contención esta será desde la zona media, pero si la devolución se genera por la superficie en pendiente se realizará desde abajo, debido a que requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 54).

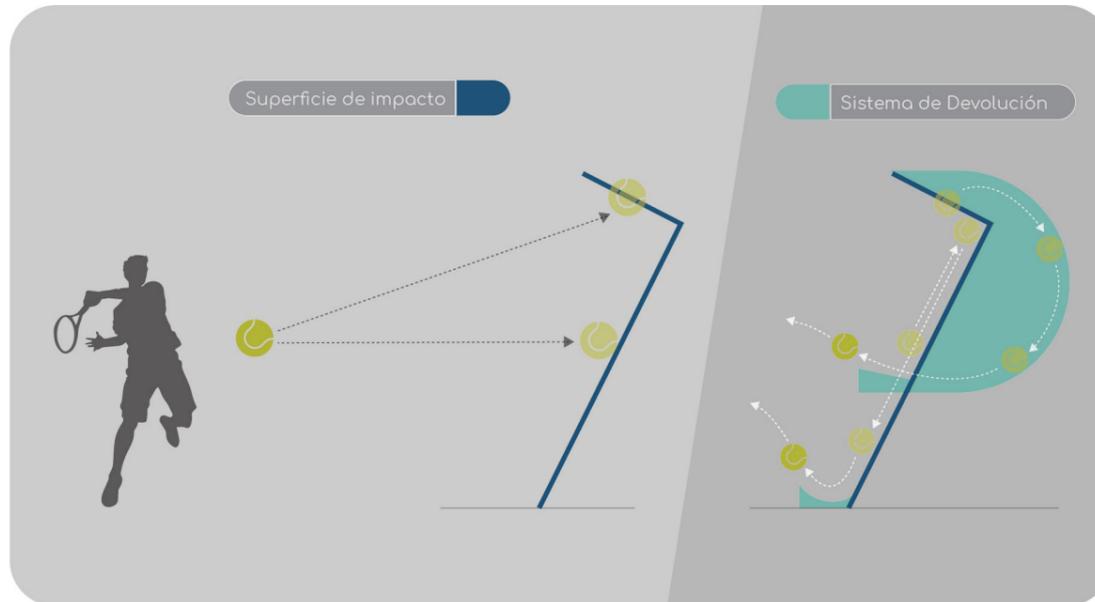


Figura 54  
 Alternativa 9 de Morfología.  
 Elaboración propia.

10. **¿Cómo retiene la pelota?**  
 Al presentar una superficie curva en base a un eje en ángulo ascendente, esta permite retener las pelotas lanzadas (Figura 55).

**¿Cómo genera la devolución?**  
 La pelota al impactar en la superficie de recepción no rebota por lo que recorre la superficie hasta perder velocidad y devolverse por la misma superficie para luego llegar a una rampa que genera la devolución (Figura 55).

**¿Desde qué posición genera la devolución?**  
 La devolución es generada desde abajo, ya que la morfología del dispositivo requiere de una estructura larga para otorgar profundidad a la devolución (Figura 55).

Esta propuesta presenta la problemática de no contener golpes dirigidos con un ángulo mayor a la pendiente del "frontón".

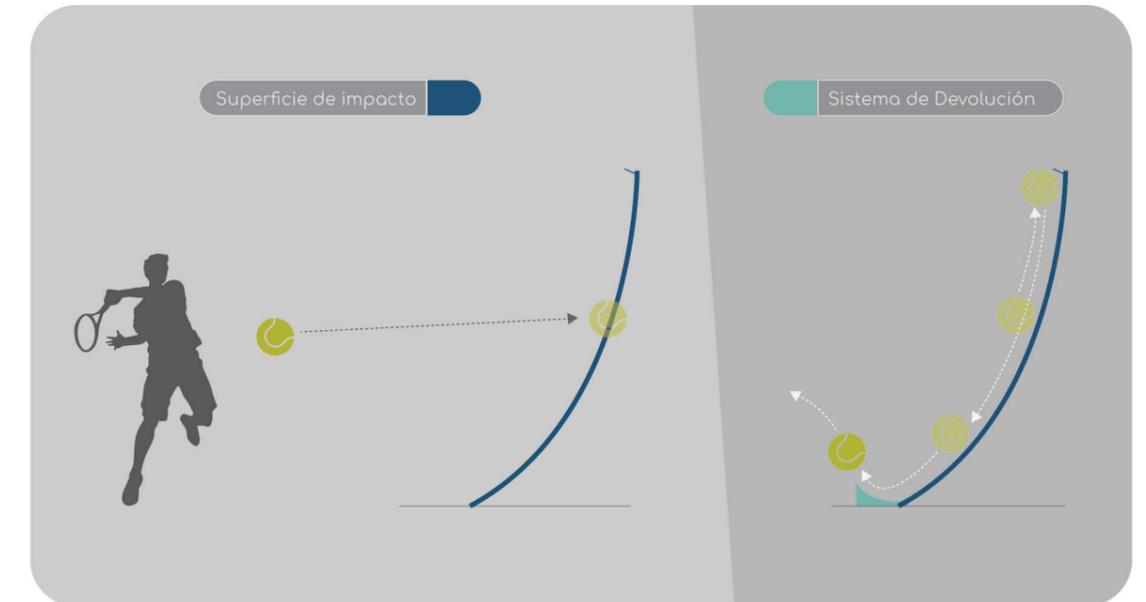


Figura 55  
 Alternativa 10 de Morfología.  
 Elaboración propia.

Si bien las propuestas de morfología expuestas previamente presentan la descripción de cómo se retiene la pelota y esta es devuelta al jugador, es necesario combinarlo con la exploración morfológica enfocada en la dirección del lanzamiento. Por este motivo se exponen 3 propuestas en vista superior, que exponen las diferentes posibilidades de dirección en la devolución.

1. Un frontón tradicional no presenta variaciones en la superficie, limitándose a una estructura recta que entrega el control de la devolución al jugador. La dirección dependerá 100% del ángulo de lanzamiento, a mayor control que posea el jugador más cómodo será la devolución. La alternativa 1 presenta esta lógica, provocando que, si el jugador no posee control de sus golpes, este deberá desplazarse para golpear (Figura 56).

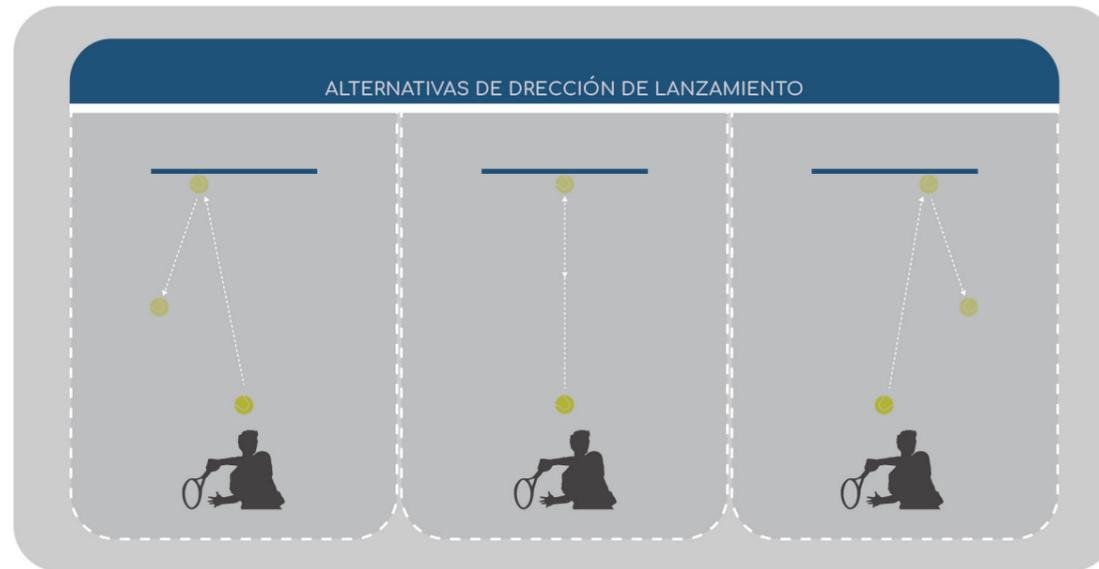


Figura 56  
Alternativa Morfológica 1 de Dirección.  
Elaboración propia.

2. La variable aceleración en la devolución, depende de la velocidad que genera un jugador al golpear. En un frontón tradicional no existe una variación en la aceleración, ya que este genera devoluciones instantáneas. La propuesta número 3 interviene esta condición, presentando una superficie curva que se cierra hacia el jugador. Si la pelota es lanzada hacia los extremos laterales de la superficie, la devolución se acelera, al existir una retención de la pelota por la continuidad del lanzamiento con respecto a la superficie de impacto (Figura 57).
3. Con el objetivo de minimizar el desplazamiento en los golpes, la propuesta número dos altera la lógica estructural de un frontón, presentando una superficie de 3 caras, en donde las externas se cierran hacia el jugador. La devolución se genera siempre en una dirección, independiente de que cara impacte la pelota (Figura 58).

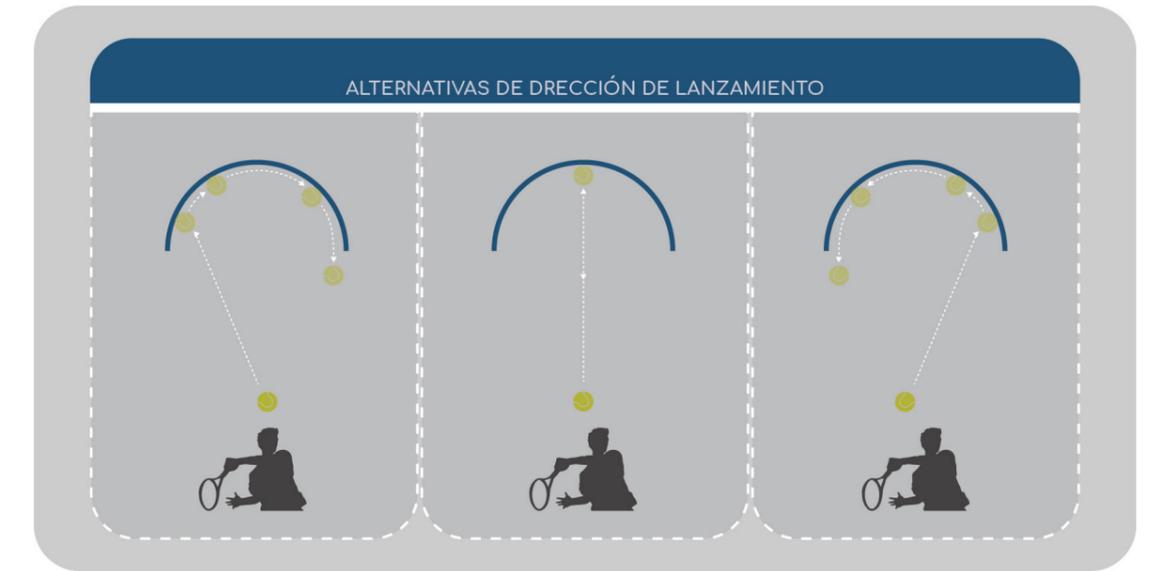


Figura 57  
Alternativa Morfológica 2 de Dirección.  
Elaboración propia.

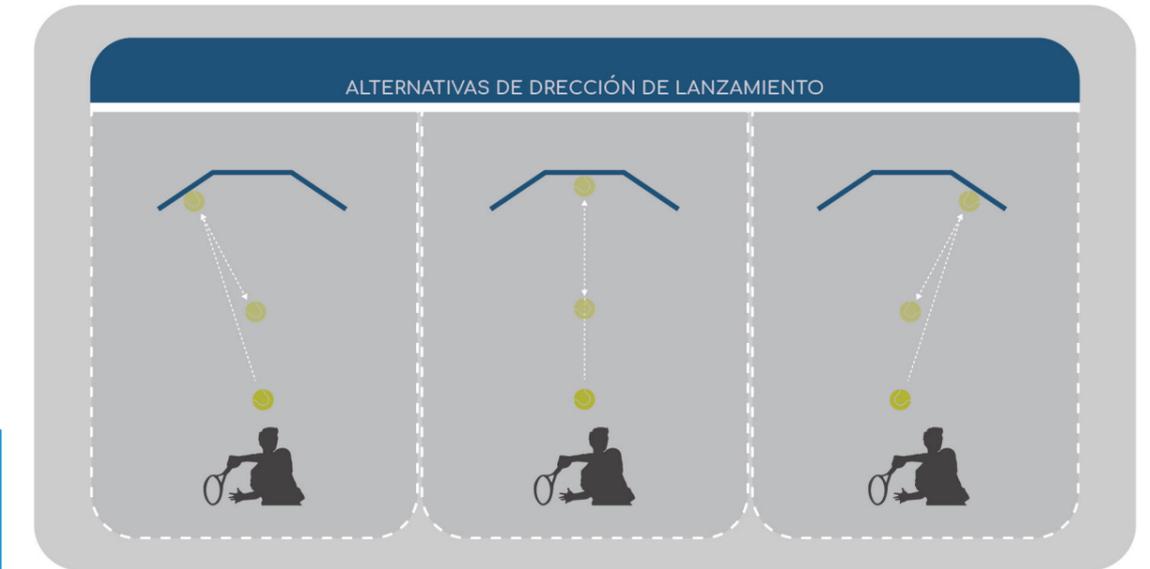


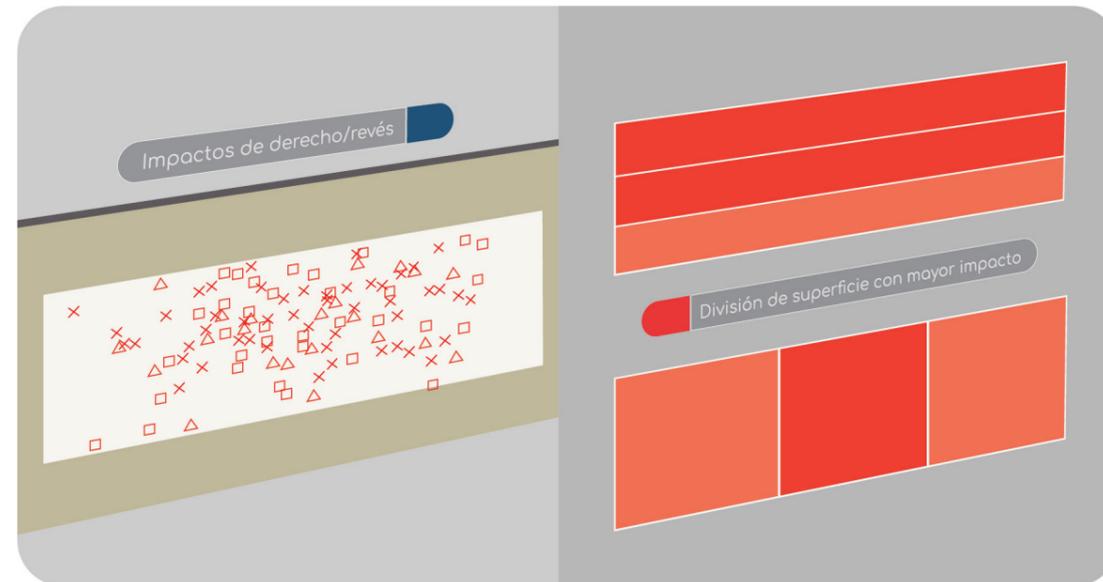
Figura 58  
Alternativa Morfológica 3 de Dirección.  
Elaboración propia.

Para decidir la forma de la superficie de recepción del "frontón", es necesario entender el contexto de las 3 fases de entrenamiento, ya que la etapa roja presenta a niños que no poseen ningún conocimiento técnico del tenis, frente a los niños o jugadores que se encuentran en la etapa verde, los cuales están a un paso de entrenar en condiciones normales. Dos contextos muy diferentes pero que pertenecen al mismo programa. Por este motivo la combinación de alternativas escogidas debe responder a esta condicionante, presentando distintas posibilidades de entrenamiento, así como también disminuir las posibilidades de error en la ejecución de golpes.

Con la intención de generar parámetros que nos ayuden en la elección morfológica del dispositivo, se recurre a los resultados obtenidos en la evaluación de devoluciones de derecho y revés. Estas evaluaciones permitieron generar un mapeo de las zonas de mayor impacto, para las 3 categorías, fusionando el registro de devoluciones de derecho con el registro de devoluciones de revés. Este "mapeo" corresponde a:

**- Etapa Roja:**

Al dividir la superficie total en 3 partes horizontales, la mayor zona de impacto corresponde a la zona superior y central. A su vez si dividimos la superficie total en 3 partes verticales la zona de mayor impacto es la central (Figura 59).



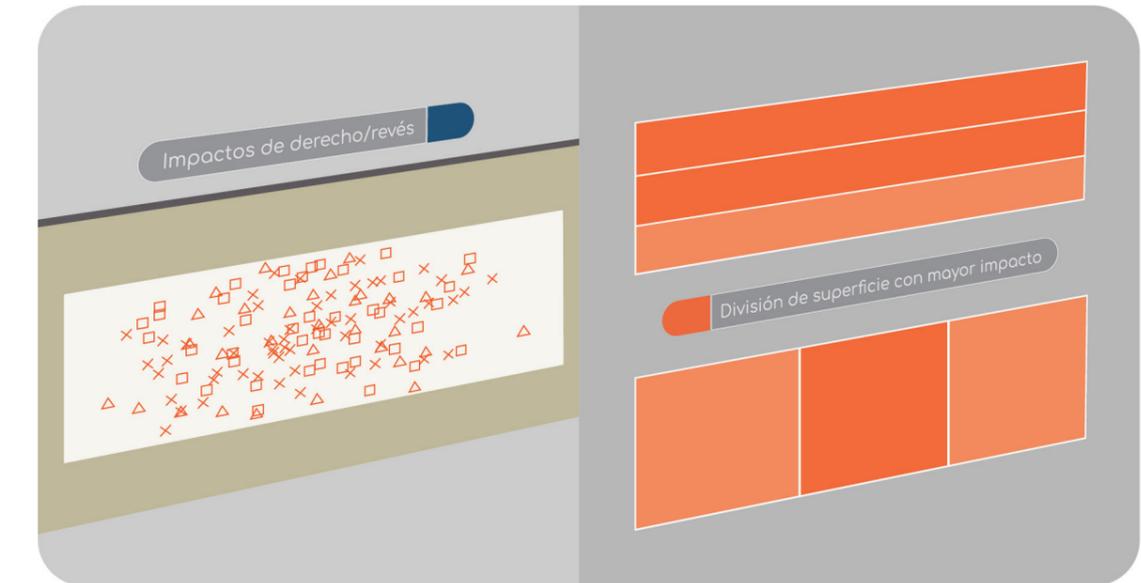
**Figura 59**  
Zona de Mayor Impacto en Etapa Roja.  
Elaboración propia.

**- Etapa Naranja:**

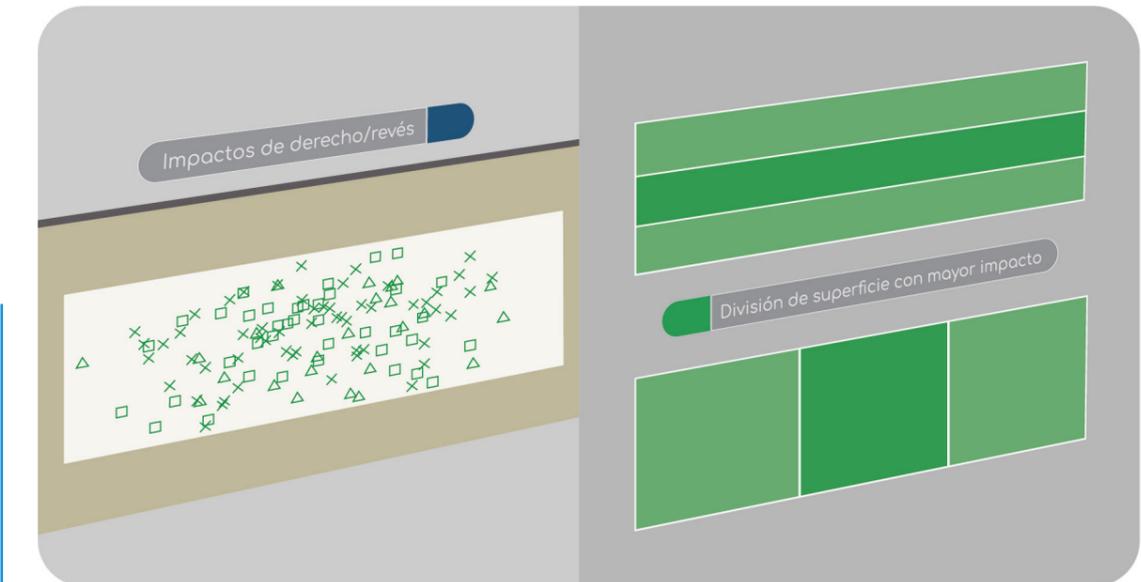
Similar a como sucede en la etapa roja, al dividir la superficie total en 3 partes horizontales, la mayor zona de impacto en la etapa naranja corresponde a la zona superior y central. A su vez si dividimos la superficie total en 3 partes verticales la zona de mayor impacto es la central (Figura 60).

**- Etapa Verde:**

En esta etapa los resultados son similares al dividir la superficie total en 3 partes, tanto horizontal como verticalmente, la zona de mayor impacto corresponde a la zona central (Figura 61).



**Figura 60**  
Zona de Mayor Impacto en Etapa Naranja.  
Elaboración propia.



**Figura 61**  
Zona de Mayor Impacto en Etapa Verde.  
Elaboración propia.

### Conclusiones Etapa 1.

A partir del análisis de las variables involucradas en una devolución y los resultados obtenidos en el caso de estudio se decide escoger la alternativa morfológica número 9 (Figura 53) correspondiente a la retención y devolución de una pelota. Esta presenta una superficie que permite variar la altura del lanzamiento, tal como lo indica el "mapeo" de zonas de mayor impacto, es decir, zona central y superior al dividir la superficie en horizontal. Además presenta 2 sistemas de devolución, ya que retiene de distinta manera los lanzamientos con ángulos elevados, frente a los lanzamientos directos.

La flexibilidad de esta propuesta permite generar entrenamientos que disminuyen las variables al momento de golpear, ideal para jugadores de etapa roja. Pero también se presenta como una oportunidad para sumar variables en el entrenamiento, lo que puede beneficiar a jugadores que se encuentren en etapa verde.

En cuanto a la dirección horizontal de la devolución, se decide por la propuesta número 1 (Figura 55), la cual presenta una superficie lineal, que se adapta de mejor manera a los requerimientos del "mapeo" realizado, el cual exige sólo la zona central de la superficie total si la dividimos en 3 áreas verticales. Esta opción de dirección combinada con la alternativa morfológica 9, nos permite contener cualquier lanzamiento, independiente de la dirección con la que es lanzada la pelota, un contexto ideal para niños que se encuentran en la etapa roja. A su vez esta combinación permite la posibilidad de generar entrenamientos focalizados, en relación a la precisión y gestos de los golpes.

Las decisiones tomadas a partir de los resultados y análisis realizados en la etapa 1, se resumen en el siguiente mapa (Figura 62):

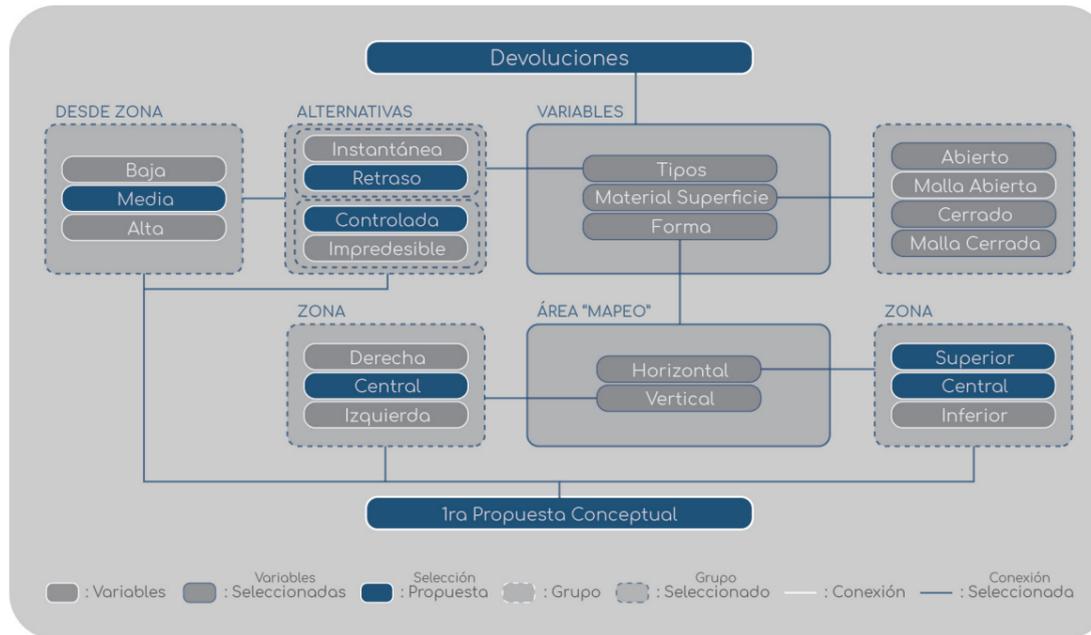


Figura 62  
Decisiones en Etapa 1.  
Elaboración propia.

### 6.1.4 1ra Propuesta Conceptual.

A partir de la toma de decisiones realizadas previamente, se desarrolla la primera propuesta de diseño. Esta corresponde a una representación tridimensional, que tiene por objetivo visualizar conceptualmente la morfología del dispositivo, además de identificar los 2 sistemas de devolución involucrados.

A modo de exploración, se interviene la propuesta con distintos tipos de superficie, los cuales fueron analizados en el punto 6.1.2. Con el objetivo de minimizar las variables de funcionamiento de la superficie, se decide descartar la superficie de malla abierta, ya que presenta características similares a una superficie abierta. Por este motivo se exponen 4 alternativas para la misma propuesta conceptual:

#### Alternativa 1.

##### - Superficie Frontal:

Esta presenta una superficie cerrada (Figura 63) que se extiende desde el punto más alto hasta la curva inferior. Al presentar una superficie cerrada la pelota adquiere mayor velocidad al desplazarse en descenso, ya que esta alcanza más giros al estar en contacto con la superficie en todo momento.

##### - Superficie Superior:

Al ser una superficie de "transición", esta se encuentra totalmente abierta (Figura 63), permitiendo el paso de la pelota hacia la superficie trasera.

##### - Superficie Trasera:

Está al ubicarse en la parte trasera del dispositivo se divide en 2 caminos que generan devoluciones desde la zona media, por lo que la pelota en vez de elevarse, cae en pendiente generando la devolución. Por este motivo es que una superficie cerrada (Figura 63) presenta mayores beneficios si se quiere alcanzar más profundidad en la devolución.

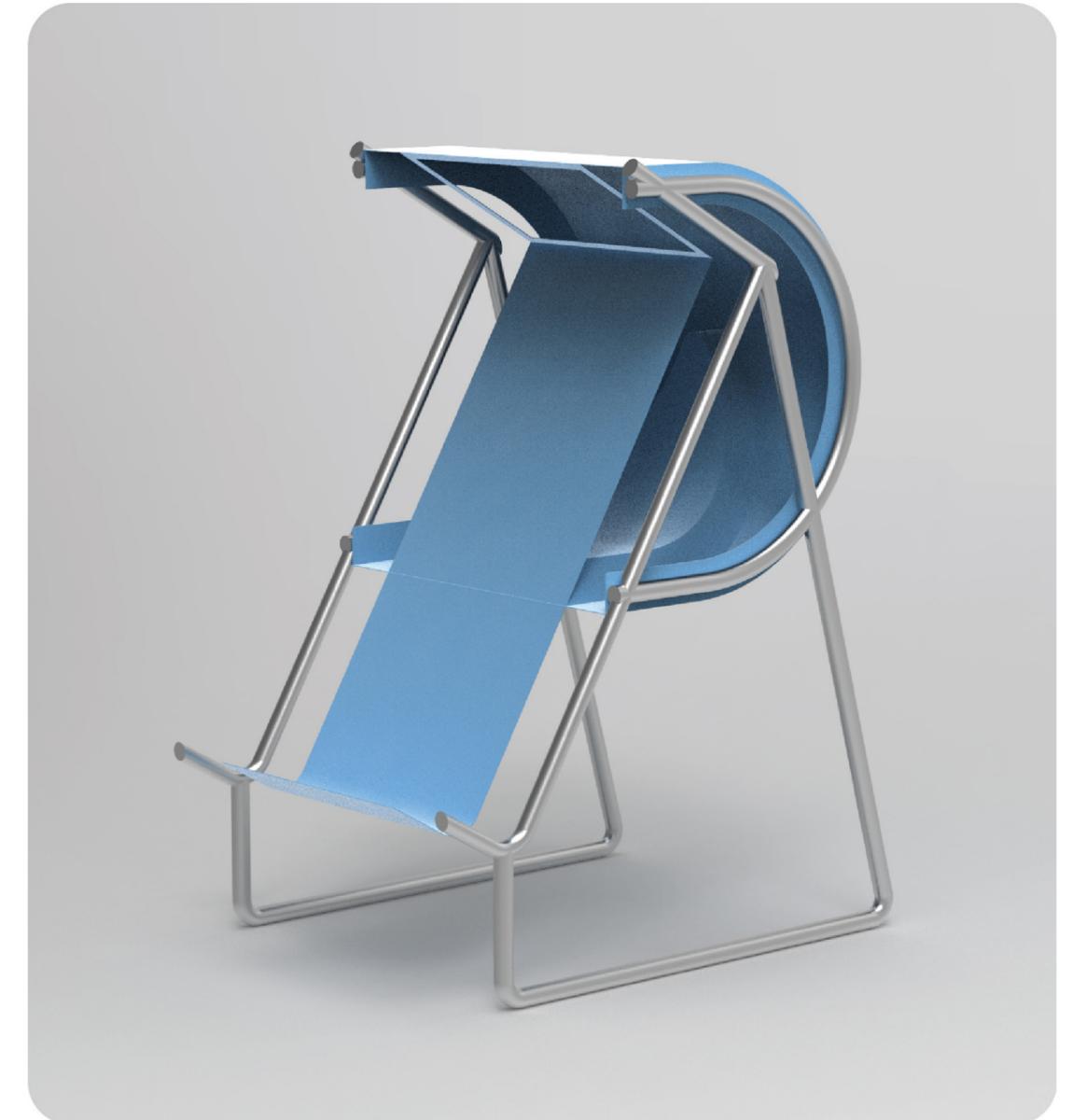


Figura 63  
1ra Propuesta Conceptual - Alternativa 1  
Elaboración propia.

### Alternativa 2.

#### - Superficie Frontal:

Esta presenta una superficie de malla cerrada (Figura 64) que se extiende desde el punto más alto hasta donde comienza la curva inferior, que continúa con una superficie cerrada. Al presentar una superficie de malla cerrada, la pelota adquiere menor velocidad al desplazarse en el descenso. Esto se debe a la superficie que ofrece espacios abiertos, que convierten al entramado en pequeños obstáculos que afectan el desplazamiento de la pelota. A su vez, esta característica permite absorber mayor energía en el impacto de la pelota, disminuyendo las posibilidades de un rebote instantáneo.

#### - Superficie Superior:

Al ser una superficie de "transición", esta se encuentra totalmente abierta (Figura 64), permitiendo el paso de la pelota hacia la superficie trasera.

#### - Superficie Trasera:

Está al ubicarse en la parte trasera del dispositivo se divide en 2 caminos que generan devoluciones desde la zona media, por lo que la pelota en vez de elevarse, cae en pendiente generando la devolución, la cual se ve afectada en la altura y profundidad al presentar una superficie de malla cerrada (Figura 64) que disminuye la velocidad de devolución.



Figura 64  
1ra Propuesta Conceptual - Alternativa 2  
Elaboración propia.

### Alternativa 3.

#### - Superficie Frontal:

Esta presenta una superficie de malla cerrada (Figura 65) que se extiende desde el punto más alto hasta donde comienza la curva inferior, que continúa con una superficie cerrada. Al presentar una superficie de malla cerrada, la pelota adquiere menor velocidad al desplazarse en el descenso. Esto se debe a la superficie que ofrece espacios abiertos, que convierten al entramado en pequeños obstáculos que afectan el desplazamiento de la pelota. A su vez, esta característica permite absorber mayor energía en el impacto de la pelota, disminuyendo las posibilidades de un rebote instantáneo.

#### - Superficie Superior:

Al ser una superficie de "transición", esta se encuentra totalmente abierta (Figura 65), permitiendo el paso de la pelota hacia la superficie trasera.

#### - Superficie Trasera:

Está al ubicarse en la parte trasera del dispositivo se divide en 2 caminos que generan devoluciones desde la zona media, por lo que la pelota en vez de elevarse, cae en pendiente generando la devolución. Por este motivo es que una superficie cerrada (Figura 65) presenta mayores beneficios si se quiere alcanzar más profundidad en la devolución.



Figura 65  
1ra Propuesta Conceptual - Alternativa 3  
Elaboración propia.

#### Alternativa 4.

##### - Superficie Frontal:

Esta presenta una superficie cerrada (Figura 66) que se extiende desde el punto más alto hasta la curva inferior. Al presentar una superficie cerrada la pelota adquiere mayor velocidad al desplazarse en descenso, ya que esta alcanza más giros al estar en contacto con la superficie en todo momento.

##### - Superficie Superior:

Al ser una superficie de "transición", esta se encuentra totalmente abierta (Figura 66), permitiendo el paso de la pelota hacia la superficie trasera.

##### - Superficie Trasera:

Está al ubicarse en la parte trasera del dispositivo se divide en 2 caminos que generan devoluciones desde la zona media, por lo que la pelota en vez de elevarse, cae en pendiente generando la devolución, la cual se ve afectada en la altura y profundidad al presentar una superficie de malla cerrada (Figura 66) que disminuye la velocidad de devolución.



Figura 66  
1ra Propuesta Conceptual - Alternativa 4  
Elaboración propia.

#### 6.2 Etapa 2.

En la etapa anterior se finalizó con la primera propuesta conceptual del producto en desarrollo, la que nos entrega 4 alternativas que difieren en el uso de distintas superficies. Para continuar el proceso de diseño, se considera importante escoger una de las alternativas expuestas, para establecer los requerimientos fundamentales y deseables que tendrá el producto diseñado.

Entendiendo que el tenis presenta muchas variables durante un juego y que estas se amplifican a la hora de llevarlo a un contexto de aprendizaje, en donde es de gran importancia disminuir las variables, es que se decide por establecer un solo sistema de recepción para el dispositivo. Por este motivo se determina que la primera superficie será la única del sistema, ya que la superficie trasera incita a dirigir los lanzamientos hacia el espacio abierto, lo que se traduce en una mala práctica, debido a que si llevamos ese lanzamiento a una cancha, estos caerán fuera del área delimitada.

En cuanto al tipo de material usado para la superficie, se determina que una superficie cerrada es la que mejor se adapta al proyecto, ya que esta permite generar mayor velocidad en las devoluciones lo que se traduce en pelotas más altas y profundas. Además, es importante recordar que el dispositivo debe adaptarse a las 3 etapas de aprendizaje, por lo que una superficie cerrada ayudará a resaltar el color de cada etapa.

La superficie superior también sufre cambios, ya que esta tiene como función, retener posibles lanzamientos que sean mal ejecutados y no ser un "target" de dirección, por lo que se decide ocupar una superficie de material cerrado.

Estos cambios ayudan a simplificar la fabricación e interacción que se tendrá con el dispositivo, además de generar una primera propuesta conceptual que dialoga de mejor manera con los requerimientos del caso de estudio.

##### 6.2.1 Requerimientos para Propuesta de Diseño.

La exposición del programa tennis10s, presenta una serie de requerimientos que fueron aplicados a un caso de estudio, con el objetivo de

visualizar en terreno la problemática que existe al ejercer este programa en clases de tenis que sobrepasan los 20 alumnos. Las evaluaciones realizadas en el caso de estudio arrojaron una serie de consideraciones que deben aplicarse en un entrenamiento para iniciados.

Además de recopilar información técnica en el aprendizaje del tenis, se tomaron decisiones de morfología y material que obedecen a acciones que optimizan las condiciones de aprendizaje en un alumno que pertenece al programa tennis10s. A partir de este análisis, se establecen parámetros que se traducirán en una propuesta de diseño. Los requerimientos con los que deberá cumplir el dispositivo se dividen en dos categorías, requerimientos fundamentales y requerimientos deseables. Los primeros corresponden a los parámetros fundamentales con los que debe cumplir la propuesta de diseño, esta categoría se subdivide en 3, ya que presenta requerimientos específicos para cada etapa de entrenamiento propuesta. La segunda categoría corresponde a los requerimientos que funcionan como complemento o valor agregado para el producto, los cuales no intervienen en el funcionamiento primario del dispositivo. Ambos requerimientos se exponen a continuación:

##### Requerimientos Fundamentales.

1. El dispositivo debe ajustarse a los 3 tipos de entrenamientos basados en el tennis10s. Etapa roja, naranja y verde.
2. El dispositivo debe prescindir de un profesor para el lanzamiento de una pelota.
3. Su uso debe aumentar la cantidad y frecuencia de golpes realizadas por un jugador en una sesión de entrenamiento.
4. Las devoluciones se deben generar a una profundidad de 1.8 metros desde el dispositivo.
5. La dirección de las devoluciones generadas por el dispositivo no debe cambiar.

6. El dispositivo no debe generar devoluciones instantáneas, este debe retener la pelota para dar más tiempo al jugador entre cada lanzamiento.
7. El dispositivo debe presentar un solo sistema de devolución, el que debe presentar una superficie continua y con trama cerrada.
8. La estructura del dispositivo debe impedir el vuelco o deslizamiento de éste al momento que es impactado por una pelota de tenis.
9. El dispositivo debe presentar un manual o instructivo de uso que complemente a las 3 etapas de entrenamiento basadas en el tennis10s.

##### Entrenamiento Rojo.

10. Las devoluciones generadas por el dispositivo deben alcanzar una altura máxima de 110 centímetros.
11. Los lanzamientos realizados por el jugador deben ser por sobre los 80 centímetros, correspondiente a la altura de la red para esta etapa de entrenamiento.
12. La superficie de recepción de impactos del dispositivo debe ser de 86 centímetros de ancho por 120 centímetros de alto.

##### Entrenamiento Naranja.

13. Las devoluciones generadas por el dispositivo deben alcanzar una altura máxima de 115 centímetros.
14. Los lanzamientos realizados por el jugador deben ser por sobre los 80 centímetros, correspondiente a la altura de la red para esta etapa de entrenamiento.

15. La superficie de recepción de impactos del dispositivo debe ser de 74 centímetros de ancho por 120 centímetros de alto.

### Entrenamiento Verde.

16. Las devoluciones generadas por el dispositivo deben alcanzar una altura máxima de 132 centímetros.
17. Los lanzamientos realizados por el jugador deben ser por sobre los 91 centímetros, correspondiente a la altura de la red para esta etapa de entrenamiento.
18. La superficie de recepción de impactos del dispositivo debe ser de 62 centímetros de ancho por 120 centímetros de alto.

### Requerimientos Deseables.

19. El dispositivo debe contener y devolver todas las pelotas, independiente de la dirección del lanzamiento.
20. El dispositivo se debe desmontar para el traslado unipersonal.
21. La superficie de impacto del dispositivo debe ser impermeable, además de impedir la acumulación de agua.
22. Los conectores y superficie de impacto del dispositivo deben ser resistentes a constantes golpes, provocados por una pelota de tenis.
23. La reparación del dispositivo debe ser accesible para cualquier persona, ya sea por mal funcionamiento o deterioro de sus piezas.

### 6.2.2 Clasificación de Piezas.

Con el objetivo de visualizar de mejor manera las variables involucradas en el desarrollo del proyecto, se dispone a la segmentación de las partes en grupos funcionales, los cuales estarán sujetos a

requerimientos específicos, según su finalidad. Esto permite tener una visión más clara de lo que se desarrolla y así tomar decisiones con mayor determinación y análisis. Los focos de atención que existen hacia cada grupo funcional se combinan entre sí para generar la segunda propuesta conceptual, que corresponde a la primera propuesta con los requerimientos integrados. Por este motivo se separa el dispositivo en 4 áreas funcionales, las cuales corresponden a:

#### Estructura.

Es el "esqueleto" del dispositivo, que estructura el producto para que este no sufra deformaciones y pueda ser utilizado. Con él interactúan todas las piezas, ya que es el núcleo del sistema. Los requerimientos fundamentales aplicados sobre este grupo funcional son el número 8, 11, 14 y 17 (Tabla 28).

#### Superficie.

Corresponde al área de recepción de los lanzamientos y es la encargada de absorber la energía de los impactos, además de ser el primer paso en la devolución de una pelota. Los requerimientos fundamentales que se aplican a la superficie son los número 1, 6, 7, 12, 15, 18 (Tabla 28).

#### Devolución.

El sistema de devolución es el encargado de generar el retorno de la pelota de manera guiada hacia un punto en específico. Corresponde a la segunda etapa de una devolución y la más compleja de desarrollar, debido al sistema que debe tener. A pesar de esta condición el único requerimiento fundamental aplicado para la devolución es el número 5 (Tabla 28).

#### Profundidad.

La última etapa de una devolución y la encargada de dar profundidad, altura y dirección a pelota. Esta debe ser adaptable a las 3 etapas de aprendizaje alterando las variables anteriormente mencionadas. Los requerimientos fundamentales aplicados en este grupo funcional son los número 4, 10, 13, 16 (Tabla 28).

#### REQUERIMIENTOS POR CATEGORÍA

Categoría	Requerimiento Exclusivo	Requerimiento Compartido
Estructura	Fundamentales 8 / 11 / 14 / 17	Fundamentales 2 / 3 / 9 Deseables 20 / 22 / 23
Superficie	Fundamentales 1 / 6 / 7 / 12 / 15 / 18 Deseables 19 / 21	
Devolución	Fundamentales 5	
Profundidad	Fundamentales 4 / 10 / 13 / 16	

Tabla 28  
Requerimientos por Categoría.  
Elaboración propia.

### 6.2.3 Variables de los Grupos.

Cada grupo funcional posee variables que afectan directamente al funcionamiento del sistema total del proyecto. Estas variables presentan diversas alternativas de solución, que se deben estudiar para tomar decisiones de diseño. Por este motivo se da paso al análisis de los grupos funcionales con sus respectivas variables:

#### Estructura.

Al ser un dispositivo que debe adaptarse a las 3 etapas de aprendizaje, las cuales presentan diferentes requerimientos en cuanto a dimensiones, es que la estructura del producto puede presentar 2 alternativas de uso. Una que se hace cargo de este requerimiento y otra que encomienda esa condición a la superficie.

#### - Estructura Fija:

Esta alternativa no se hace cargo de la adaptabilidad del sistema y solo se dedica a estructurar el dispositivo, además de funcionar como núcleo de todos los elementos. Si bien delega la adaptabilidad a la superficie, está simplifica la fabricación e interacción con las partes.

#### - Estructura Ajustable:

A diferencia de la opción fija, esta si se hace cargo de la adaptabilidad, entregando un sistema de ajuste a los diferentes anchos de superficie que requiere el dispositivo. A pesar de poseer esta cualidad, no se hace cargo al 100% del requerimiento, generando una nueva condición para el apartado de superficie. Si la estructura se modifica, la superficie lo debe hacer al mismo tiempo.

#### Superficie.

El rol que cumple la superficie en el dispositivo es de gran importancia, ya que esta debe absorber el impacto de una pelota y también es el encargado de identificar la etapa de aprendizaje a la que corresponde el jugador.

Este grupo funcional es el que presenta más variables que interactúan entre sí, cada una de ellas afecta directamente en el sistema de superficie, por lo que es necesario separarlas y analizarlas de manera independientes:

#### - Superficie Fija:

Corresponde a una superficie que presenta de manera gráfica las 3 etapas de aprendizaje. Esta no requiere de ningún sistema de adaptabilidad y tampoco interviene en otro grupo funcional. Si bien simplifica la fabricación e interacción con el dispositivo, esta depende 100% de la gráfica, la cual debe ser clara y no debe prestarse para confusiones de uso. Si hablamos de un contexto de aprendizaje, en donde los usuarios son niños que están en pleno desarrollo, una señalética no es la mejor solución para una acción de difícil control, como lo es golpear una pelota de tenis.

#### - Superficie Ajustable:

A diferencia de la superficie fija, esta si presenta características que se ajustan a cada etapa mediante la funcionalidad. No existe interpretación de uso, ya que solo se puede utilizar de una forma en cada etapa de aprendizaje. Esta superficie se puede presentar en 2 alternativas de uso, que corresponden a:

- Superficies Independientes:**  
Utilizar 3 tipos de superficies es la opción más simple en cuanto a fabricación, ya que estas no obedecen a ningún sistema externo y tampoco dependen entre sí. Solo se requiere de 3 superficies de distintos anchos una para cada etapa de aprendizaje.
- Superficies Unificadas:**  
Esta alternativa dialoga directamente con la opción de estructura ajustable, ya que se despliega junto a la estructura para adaptarse a la etapa de aprendizaje deseado. Por si sola, es una alternativa factible, ya que simplifica la adaptabilidad de la superficie e interacción con esta, pero complejiza el sistema total al depender de una estructura ajustable.

#### - Sujeción Horizontal:

Independiente de si la superficie es fija o ajustable, esta debe fijarse o sostenerse en algún punto. La primera opción presenta una sujeción desde las horizontales de la estructura, lo que permite entregar una superficie estructuralmente más estable debido al sentido de las fuerzas que

existen en la superficie. Además, si se utiliza un textil, este tendrá un recorrido uniforme debido a que el peso de este, es perpendicular a la sujeción.

#### - Sujeción Vertical:

De manera contraria a la alternativa previa, esta presenta sujeciones desde las verticales de la superficie. Es una opción que dialoga de manera perfecta con la estructura ajustable y las superficies unificadas, ya que permite generar un sistema retráctil que se adapta a las 3 etapas de aprendizaje. En su contra se presenta el sentido de las fuerzas que ejercen en el material, ya que la sujeción se encuentra paralela a ellas, por lo que el propio peso del material, deformara la superficie en las aristas no sujetas. Además presenta la condicionante de utilizar 2 superficies por separado para cada plano de recepción, el frontal y el superior.

#### - Sujeción Perimetral:

Esta opción presenta sujeciones en la horizontal y vertical, que estabilizan la recepción de un lanzamiento, impidiendo cualquier deformación del material. Si bien es una alternativa estable, esa misma cualidad afecta la recepción y devolución del lanzamiento al generar una superficie que genera rebote al no existir deformación o bien transformarse en un contenedor si esta se encuentra aflojada.

#### - Superficie Continua:

Corresponde a una superficie que unifica ambos planos de recepción, frontal y superior. Solo se puede aplicar si la decisión de sujeción es de manera horizontal o perimetral. Este sistema simplifica la interacción del usuario con la superficie, ya que presenta un solo elemento para el funcionamiento del dispositivo.

#### - Superficie Segmentada:

Al presentar una morfología con 2 planos de recepción, se presenta la posibilidad de utilizar 2 superficies que se instalan de manera separada. Si bien funciona con cualquier tipo de sujeción, está dialoga de mejor manera con una sujeción en vertical y una superficie ajustable unificada, ya que los desplazamientos de las piezas que se re-

alizan en este contexto son de manera horizontal, impidiendo cualquier deformación del material.

### Devolución.

Corresponde al sistema transición que genera la devolución del lanzamiento. Es el encargado de recibir la pelota luego de haber impactado con la superficie de recepción y así dar paso al sistema de profundidad. esta variable presenta 2 posibilidades de transición:

#### - Caída libre:

Este sistema genera la transición entre grupos funcionales, de manera libre, es decir, expulsa la pelota en la misma trayectoria con la que cae en la superficie de recepción. La trayectoria de la pelota dependerá de muchos factores, como la dirección del lanzamiento, la materialidad y sujeción de la superficie de recepción y los ángulos que posea la estructura para disminuir el impacto del lanzamiento, por lo que la dirección de la devolución no es predecible bajo este contexto.

#### - Caída Guiada:

A diferencia del sistema previo, esta transición genera una trayectoria guiada hacia el sistema de profundidad, ya que independiente de como reciba la pelota desde la superficie de recepción, esto presenta un "conducto" que dirige la pelota hacia un único punto de salida. Si bien complejiza la fabricación del proyecto, este sistema garantiza una única dirección de devolución.

### Profundidad.

El sistema de profundidad, corresponde a la última fase de la devolución. La morfología del sistema depende directamente del sistema que se utilice en el grupo funcional previo. Adicionalmente, el sistema entrega una serie de alternativas bajo distintas variables, las cuales son:

#### - Uso Integrado:

Corresponde a un sistema integrado al sistema de devolución, es decir, ambos sistemas se fusionan en uno, para generar las devoluciones y cumplir con los requerimientos establecidos. Esta alternativa afecta la profundidad y altura que alcanza una devolución, por lo que no es una buena opción si se quieren lograr 1.8 metros de pro-

fundidad en la devolución.

#### - Uso Aislado:

Este sistema se encuentra separado de la estructura, con el objetivo de alcanzar mayor profundidad y altura en la devolución, básicamente es una "estación" de acercamiento, entre el jugador y el dispositivo. Este sistema permite controlar las características de la devolución, además entrega la posibilidad de adaptarse a los requerimientos de las 3 etapas de aprendizaje.

El sistema de profundidad debe adaptarse a las 3 etapas del aprendizaje, las cuales presentan distintas condiciones para una devolución. Bajo este contexto, el sistema de profundidad presentan 2 alternativas:

#### - Piezas Unificadas:

Esta opción integra en un mismo sistema los requerimientos impuestos para cada etapa de aprendizaje, de esta manera se puede regular el sistema de profundidad para lograr distintas devoluciones dependiendo el nivel del jugador. Es una alternativa que simplifica la fabricación e interacción de la pieza con el usuario.

#### - Piezas Independientes:

Con el objetivo de minimizar los mecanismos y facilitar la fabricación de la pieza, esta alternativa presenta 3 sistemas independientes, que varían en el ángulo con el que reciben la pelota y así utilizarlos de manera individual en cada etapa de aprendizaje. Esta opción no puede ser utilizada con el uso del sistema de manera integrada, ya que complejiza la interacción y fabricación de las piezas innecesariamente.

En cuanto al material del sistema de profundidad, específicamente el área que genera el rebote de la pelota, puede presentar 2 alternativas de superficie, las cuales dependen directamente del tipo de devolución que se quiere lograr:

#### - Material Rígido:

Utilizar un material rígido para la recepción de la pelota, disminuye las variables a modificar para lograr distintas alturas en la devolución, debido a la dureza del material. La única variable a modi-

ficar sería el ángulo del sistema de profundidad. A su vez, condiciona la profundidad y altura de la devolución, que se ven disminuidas al absorber parte de la fuerza con la que llega la pelota. No es recomendable utilizar este material si el sistema se encuentra integrado al sistema de devolución, ya que no se logra el requerimiento de profundidad.

#### - Material Deformable:

De manera contraria a un material rígido, este material presenta la variable de tensión, que permite controlar la profundidad y altura de una devolución, ya que esta afectará directamente en la deformación del material superficial. A mayor tensión, más absorción de energía, por ende menos altura en la devolución. A menor tensión, existe una adición de energía en la devolución, lo que se traduce en mayor profundidad y altura de la pelota.

### Conclusiones Etapa 2.

La etapa 2 del proceso de diseño, establece los parámetros de diseño que se aplicarán al proyecto, los cuales fueron aplicados al primer acercamiento conceptual del dispositivo, para así categorizar los elementos involucrados en el producto. Cada categoría se hace cargo de algún requisito, lo que permitió realizar un análisis de las posibilidades funcionales y de fabricación que posee cada categoría. Si bien todas las variables afectan directamente en la forma y función de las demás categorías, y los resultados pueden variar dependiendo de la decisión que se tome, estas facilitan el desarrollo de una propuesta conceptual de diseño. Por lo tanto se decide acoger todas aquellas variables que favorecen a la simplicidad del producto, ya sea en su fabricación o interacción con el usuario. A continuación se mencionan las decisiones tomadas para cada categoría, las cuales se ven reflejadas en un mapa (Figura 67), que exhibe la la conexión y dependencia que existe entre cada decisión y por consecuencia cada categoría.

### Estructura.

Se decide por una estructura fija, debido a la simplicidad de uso y fabricación que entrega.

### Superficie.

Se acoge la alternativa de superficie ajustable e independiente, ya que no existe una dependencia con otra variable, lo que simplifica el uso de esta. Además se determina que la sujeción desde las horizontales es la que mejor se complementa a una superficie ajustable e independiente. Por último, se establece que una superficie continua genera mejores condiciones funcionales, considerando las 2 decisiones previas.

### Devolución.

En cuanto a la devolución, se proyecta que un sistema con caída guiada es la mejor solución para asegurar una devolución controlada.

### Dirección.

Se decide por un elemento de uso aislado que garantice la profundidad deseada. Con el fin de disminuir el número de piezas para el sistema y así facilitar la interacción con el usuario se determina unificar las piezas de cada etapa de aprendizaje. En cuanto al material de recepción, se acoge la opción de un material deformable, con el objetivo de cubrir todas las condiciones requeridas para cada nivel de entrenamiento.

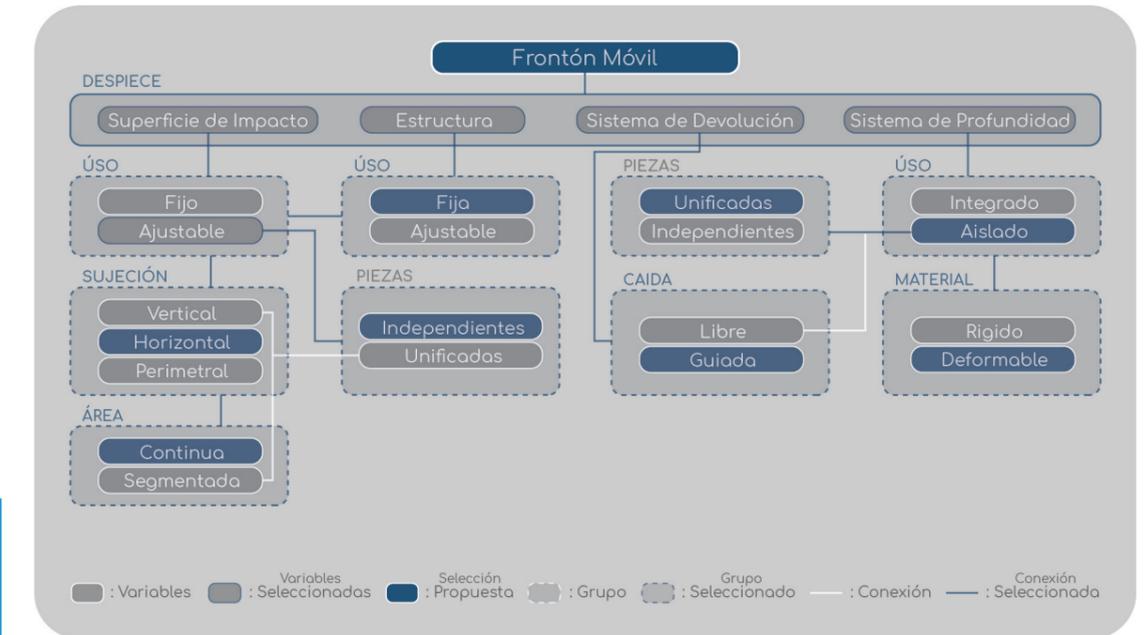


Figura 67  
Decisiones en Etapa 2.  
Elaboración propia.

#### 6.2.4 2da Propuesta Conceptual.

El análisis realizado para cada categoría, permitió exponer el funcionamiento de todas las variables involucradas en el proyecto, que combinadas con los requerimientos, nos permiten visualizar el proyecto de manera tridimensional. La etapa 2 del proceso de diseño facilita la conceptualización del producto, al focalizar el funcionamiento de las partes de un sistema. Estos fueron desarrolladas a partir de la categorización y decisiones tomadas previamente, para luego unirlos en un solo producto que corresponde a la segunda propuesta conceptual.

##### Estructura.

La variable involucrada en la categoría de estructura, obedece principalmente a desarrollar una estructura sólida, que conecte todos los elementos del producto y que resista a constantes impactos generados por el lanzamiento de una pelota de tenis. Bajo este contexto, se presenta una propuesta (Figura 68) con las siguientes características:

- Estructura de tubos de acero, que otorgan peso a la estructura y así evitar el desplazamiento de esta durante su uso.
- En la parte frontal presenta un plano recto que se inclina a la altura equivalente de la red de tenis.
- Se presenta un plano frontal en ángulo ascendente para evitar el rebote de la pelota al momento del impacto.
- La estructura acompaña el recorrido de la superficie de recepción.
- En la parte trasera la estructura presenta un plano en ángulo descendente, que impide el vuelco de la estructura.
- La base de la estructura presenta un cuadrilátero que refuerza estructuralmente el sistema.



Figura 68  
Propuesta Conceptual para Estructura Principal.  
Elaboración propia.

##### Superficie.

Al ser la categoría que presenta más variables que se conectan entre sí, el proceso de conceptualización se "simplifica", debido a que la elección de una variable traza un camino de decisiones para las demás alternativas. Esto se traduce en una propuesta conceptual (Figura 69), que presenta las siguientes características:

- Superficie cerrada que cubre el plano frontal en ángulo ascendente y el plano superior.
- Presenta 3 tipos de superficie con distintos anchos, uno para cada nivel de aprendizaje.
- En los extremos se ofrece una pieza que permite "ensamblar" a la estructura principal.
- En la zona inferior se ubica una zona abierta que permite el paso de la pelota al sistema de devolución.
- Esta se fija en dos posiciones, en el extremo superior de la estructura y en el vértice frontal que simula la altura de una red de tenis.



Figura 69  
Propuesta Conceptual para Superficie de Recepción.  
Elaboración propia.

### Devolución.

Si bien, el sistema de devolución presenta una variante influyente, esta se interactúa directamente con las demás categorías. El proceso de diseño para este apartado, se enfocó en la interacción de la pieza con la estructura, superficie y sistema de profundidad, complementando la decisión de una devolución guiada (Figura 70). La propuesta conceptual para la devolución presenta las siguientes características:

- Presenta una estructura rígida con forma de "embudo" que se acopla a la estructura principal.
- Contiene las pelotas que son recepcionadas por la superficie, guiando su recorrido hacia un punto de salida.
- El área de salida presenta un plano inclinado en su base inferior, que expulsa la pelota en la dirección deseada.



Figura 70  
Propuesta Conceptual para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

### Profundidad.

El sistema de profundidad es independiente a las demás categorías, ya que es un elemento que se posiciona para obtener la posición exacta de la devolución, que exige cada nivel de aprendizaje. El proceso de diseño para esta categoría, se enfocó principalmente en diseñar un elemento versátil a los requerimientos sin complejizar el mecanismos de uso (Figura 71). Las características que presenta la propuesta conceptual del sistema de profundidad son:

- Posee una superficie deformable que se estructura con un "marco" sólido, sujeto a un pivote central.
- El sistema presenta una base sólida que adhiere peso a la pieza y así evitar posibles desplazamientos al impactar la pelota de tenis.
- Para regular la dirección y profundidad de la pelota, el sistema presenta un eje rotatorio que permite cambiar el ángulo de inclinación de la superficie.

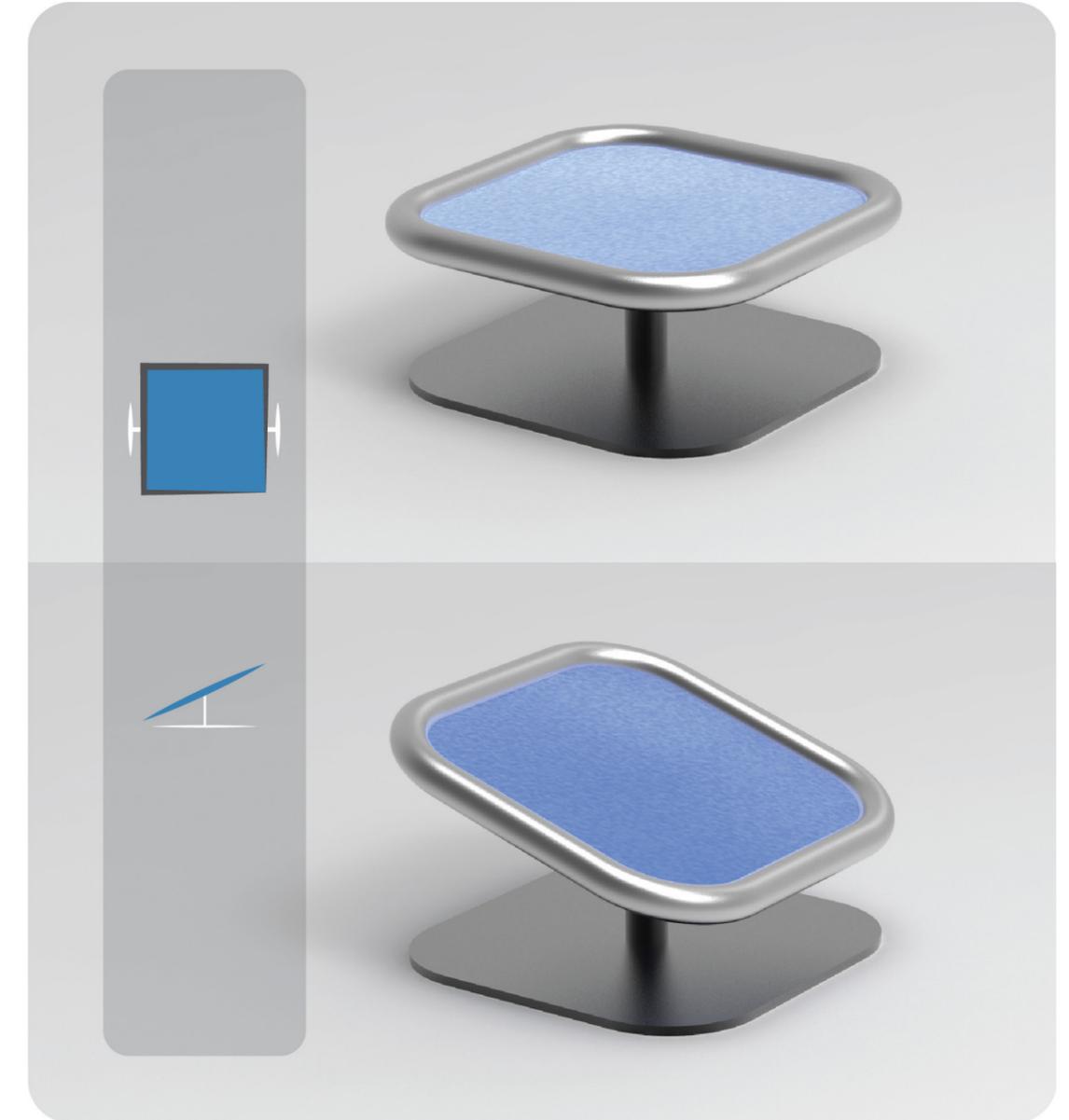


Figura 71  
Propuesta Conceptual para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

### Propuesta General.

La clasificación de las piezas involucradas en el producto y el posterior análisis de manera individual, permitió generar propuestas independientes para cada categoría, pero visualizando el sistema general. De esta manera, al combinar las propuestas de diseño para cada apartado, se obtiene la segunda propuesta conceptual (Figura 72), que corresponde a la intervención de la primera propuesta, asignando los requerimientos a cada grupo funcional.

Desde el punto de vista conceptual se abarcan todos los requerimientos que precisa el proyecto, en donde se intenta anticipar el comportamiento en el uso del producto, principalmente en la acción de devolver una pelota (Figura 73). Este comportamiento se puede describir en etapas, que corresponden a:

1. El jugador lanza la pelota de tenis.
2. Impacto de la pelota con la superficie de recepción.
3. La trayectoria de la pelota cambia en sentido de la superficie de recepción.
4. La pelota se devuelve en sentido contrario, al encontrarse con el vértice superior de la superficie.
5. Al descender, la pelota cae hacia el sistema de devolución.
6. El sistema de devolución guiado expulsa la pelota en orientación al sistema de profundidad.
7. El sistema de profundidad impulsa la pelota hacia la dirección deseada, es decir, el jugador.

Figura 72  
2da Propuesta Conceptual.  
Elaboración propia.

Figura 73  
Funcionamiento de 2da Propuesta Conceptual.  
Elaboración propia.



### 6.3 Etapa 3.

Para la etapa previa se desarrolló un sistema de categorías que permite distribuir por zonas funcionales los requerimientos previamente establecidos, lo que permitió a nivel conceptual, lograr una propuesta que cumple con el objetivo del proyecto, lo que da paso a una nueva etapa del proceso de diseño.

En la etapa 3, se visualiza la propuesta conceptual desde el punto de vista de la fabricación de un producto, proyectando las posibles interacciones con el usuario, además de visualizar la fijación y conexión entre elementos funcionales. Para lograr este objetivo se recurre a referentes en el mercado que pueden ser aplicados a cada categoría.

#### 6.3.1 Referentes por categoría.

Siguiendo la misma lógica de categorías funcionales establecidas en la etapa 2, se decide explorar en referentes que tengan la misma función o bien que presenten sistemas similares que pueden ser aplicados al proyecto. Para cada categoría se exponen 3 tipos de referentes que serán analizados para una posterior propuesta de diseño.

#### Estructura.

Si bien la principal función de la estructura es resistir los impactos de una pelota de tenis sin desplazarse, esta debe incluir otras funciones como unificar las demás categorías y presentar un sistema que se adapte al traslado del producto. Por este motivo los referentes utilizados para la estructura se dividen en 2 caminos, uno enfocado a la estructura como tal y el otro al despiece de esta.

Figura 74  
Referentes Estructurales.  
Elaboración propia.

#### - Referente Estructural.

Con el objetivo de generar una estructura sólida y pero distinta a lo tradicional, es decir, estructuras visualmente "toscas" y pesada, con ángulos rectos en cada intersección, se decide explorar en referentes que presenten variación en los ángulos de su estructura y que a la vez reciban algún tipo de carga sobre ellas. Los referentes utilizados son:

1. **Colgador de Ropa:**  
El tradicional colgador de ropa presenta una estructura ajustable a las necesidades del usuario. A pesar de recurrir a cartelas que soportan las distintas caras de la estructura, está exhibe variedad de ángulos para estructurarse. Esta cualidad permite distribuir de mejor manera la carga recibida por la ropa húmeda que se posiciona sobre ella (Figura 74).

2. **Silla de Playa:**

La forma de la silla de playa está pensada para reforzar los puntos críticos que se generan al recibir la carga del usuario. Este referente se asemeja a la propuesta desarrollada, ya que se conforma de un "esqueleto" estructural visible que se acopla a una superficie, que en el caso de la silla, contiene al usuario. Al igual que el colgador de ropa, esta presenta variedad de ángulos en las intersecciones, lo que da una sensación menos tosca al producto (Figura 74).



#### - Referente Desmontaje.

El desmontaje será una parte importante del proyecto que será analizada en la siguientes etapas del proceso de diseño, pero con el objetivo de anticiparse al comportamiento del producto en uso y desuso, además de ser la estructura principal del dispositivo, esta se verá afectada directamente si se realizan cambios en su morfología. Por este motivo se recurre a 2 referentes que se seccionan para disminuir el tamaño del producto durante el desuso.

1. **Bastón de Trekking:**  
El senderismo requiere de implementos que minimicen los accidentes que se pueden producir durante la ruta del usuario. El bastón de trekking es ideal para este contexto, ya que presenta un sistema versátil que se adapta a cualquier terreno o usuario. Esta cualidad se logra regulando el largo del bastón, que posee tubos embutidos que se deslizan al abrir el seguro que los conecta (Figura 75).
2. **Trípode de Cámara Fotográfica:**  
La estabilidad que se requiere para obtener fotografías de gran calidad, se logra mediante un trípode que se ajusta a cualquier superficie, independiente de la regularidad superficial que esta posea. Esto se debe a la presencia de bisagras y extensores en el soporte del trípode, que permite ajustar el producto según la necesidad del usuario (Figura 75).



Figura 75  
Referentes para Desmontaje.  
Elaboración propia.

#### Superficie.

Al establecer los parámetros funcionales que tendrá la superficie y poseer una propuesta conceptual para esta condición, nos permite visualizar alternativas funcionales que existen en el mercado actual, o bien sistemas tradicionales que se han ocupado a lo largo de la historia. Estos referentes corresponden a:

1. **Pendón Roller:**  
La publicidad recurre a muchos medios para transmitir un mensaje, en donde encontramos uno que destaca por su uso y estética, el popular pendon roller. Este posee un mecanismo retráctil que tensa la tela al ser extendida si esta se traba para ser expuesta, pero que enrolla y contiene la tela al no existir ningún elemento que trabase la "estructura" (Figura 76).
2. **Pergamino:**  
Es el referente más simple y es la esencia de los demás mecanismos. Este se enrolla de manera manual desde ambos extremos o bien desde un solo sentido, para luego fijarse con una cinta. Este referente destaca por su simplicidad en cuanto a su uso y fabricación (Figura 76).
3. **Cortina Roller:**  
El mecanismo que se utiliza en esta cortina, se enfoca principalmente en la interacción con el usuario, el cual no necesita realizar gran esfuerzo para utilizarla, gracias a una "cadena cíclica" que se desplaza en sentido vertical y que provoca el movimiento de la cortina que se enrolla en su propio eje (Figura 76).



Figura 76  
Referentes para Superficie.  
Elaboración propia.

### Devolución.

El sistema de devolución o profundidad, debe cumplir con una sola condición, que es guiar la pelota desde la superficie hasta un punto específico de salida. Si bien, la acción es simple, el diseño o fabricación de este es complejo. De esta manera se exploran distintos referentes que pueden ayudar a conceptualizar funcionalmente esta categoría.

1. **Clasificador de Monedas:**  
Para el caso particular del proyecto, se acogió el clasificador de monedas caseros, ya que solo utiliza ranuras y su superficies en pendiente para ejercer su función. Al introducir la moneda por un extremo, ésta recorre un camino en descenso que posee ranuras del tamaño de todas las monedas, desde la más pequeña a la más grande. Si la moneda es mas grande que la ranura, esta continuará hasta caer en una de su tamaño (Figura 77).
2. **Pinball:**  
El clásico juego mecánico que corresponde al principal referente para el sistema de devolución. El pinball o también llamado flipper presenta un espacio delimitado en pendiente, que desemboca en un contenedor. Este presenta obstáculos que ayudarán o perjudicarán al jugador (Figura 77).
3. **Reloj de Arena:**  
Si bien la función de este objeto es medir el tiempo, el mecanismo que utilizar es interesante de exponer, ya que presenta un punto de salida por donde cae la arena. Independiente de la cantidad de arena o la posición en que se encuentra un grano de esta, siempre saldrá por el mismo punto, debido a la morfología del dispositivo (Figura 77).



Figura 77  
Referente para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

### Profundidad.

La implicancia que ejercen las decisiones que se toman en las demás categorías, es mínima para este sistema. A su vez, al ser un sistema aislado, no presentan un posicionamiento intuitivo para su uso, por lo que deja a interpretación del usuario donde ubicarlo. Por este motivo la búsqueda de referente funcionales para esta categoría, se divide en 2 caminos, uno enfocado en la regulación de la devolución y otro en la distancia específica en donde se debe posicionar el dispositivo.

#### - Posición del Dispositivo:

Los referentes que se exploran, se concentran específicamente en el mecanismo que tendrá la superficie de dirección, para adaptarse a los 3 niveles de aprendizaje. En algunos casos el mecanismo es literal y en otros se utiliza el concepto que hace referencia la acción del producto.

1. **Escalera de Dominadas:**  
Las escaleras de dominadas, están destinadas a usuarios experimentados en rutinas de ejercicios de alta intensidad, ya que realizan dominadas generando impulsos en sentido vertical y así ir avanzando en la escalera (Figura 78). Lo que se rescata de este referente, es la manera que tiene el usuario para tomar distintas posiciones pre establecidas y así cumplir con la rutina de ejercicios que más le acomode.
2. **Mesa de Cama:**  
Las mesas de cama ayudan a minimizar los obstáculos que pueden presentarse al realizar estas actividades que no se realizan acostado acostados. La superficie de la mesa permite regularse mediante perillas, que se aprietan y sueltan para obtener la condición deseada, además de presentar bajo el mismo sistema un regulador de altura (Figura 78).



Figura 78  
Referente para Posición del Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

2. **Alzador de Notebook:**  
Al pasar mucho tiempo en un ordenador, el usuario comienza a adoptar posiciones poco ergonómicas. El alzador de notebook soluciona esta problemática elevando el ordenador a una altura ideal para el usuario (Figura 78). En algunos casos esos alzadores presentan posiciones únicas y estándar para distintos requerimientos y así evitar el mal uso de esta.

3. **Herraje de Seguridad:**  
Lo que se rescata de este herraje de seguridad, es que presenta posiciones establecidas para distintas acciones. Al estar las 2 piezas del herraje conectadas con una cadena, esta presenta una posición de salida para la cadena que permite la abertura total de la puerta, mientras que la otra posición para la cadena, solo permite la abertura de la puerta hasta una distancia establecida por el largo de la cadena, la cual trava el sistema impidiendo que la puerta se abra por completo (Figura 79).

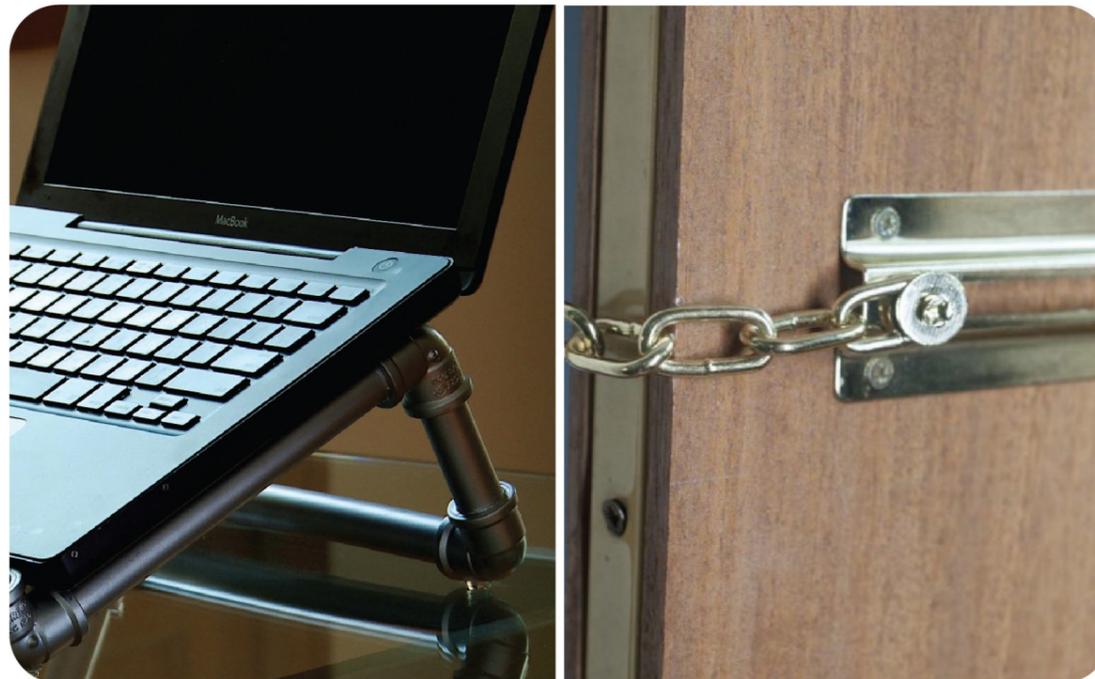


Figura 79  
Referente para Posición del Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

- **Distancia del Dispositivo:**  
La distancia en la que se debe ubicar el sistema de profundidad, no debe ser aleatoria, esta debe estar posicionada estratégicamente, para que la pelota liberada por el sistema de devolución caiga en el centro de la superficie de impacto. Por este motivo el dispositivo debe presentar algún mecanismo de fijación que determine la distancia correcta en donde se debe ubicar el sistema de profundidad. Los referentes que se exploran para esta categoría son:

1. **Bastón para Ciegos:**  
El clásico bastón para ciegos presenta cualidades únicas, que obedecen a las necesidades del usuario. Al presentar la condición de no vidente, el dispositivo no puede presentar piezas que se puedan desmontar o perder, por lo que recurre a un mecanismo elástico que conecta internamente el bastón, que asu vez se encuentra seccionado y con extremos a modo de ensamble que permite que se unifiquen las piezas en desuso y se pliegue en desuso (Figura 80).
2. **Silla Gamer:**  
Lo que se rescata de este referente, es la adaptabilidad en alturas que posee la silla gamer, que se presenta en el eje inferior que regula la altura de la silla y también en los apoyabrazos que se desplazan verticalmente. Este sistema funciona mediante piezas embutidas que se desplazan en sentido opuesto y así ir logrando distintas alturas (Figura 80).

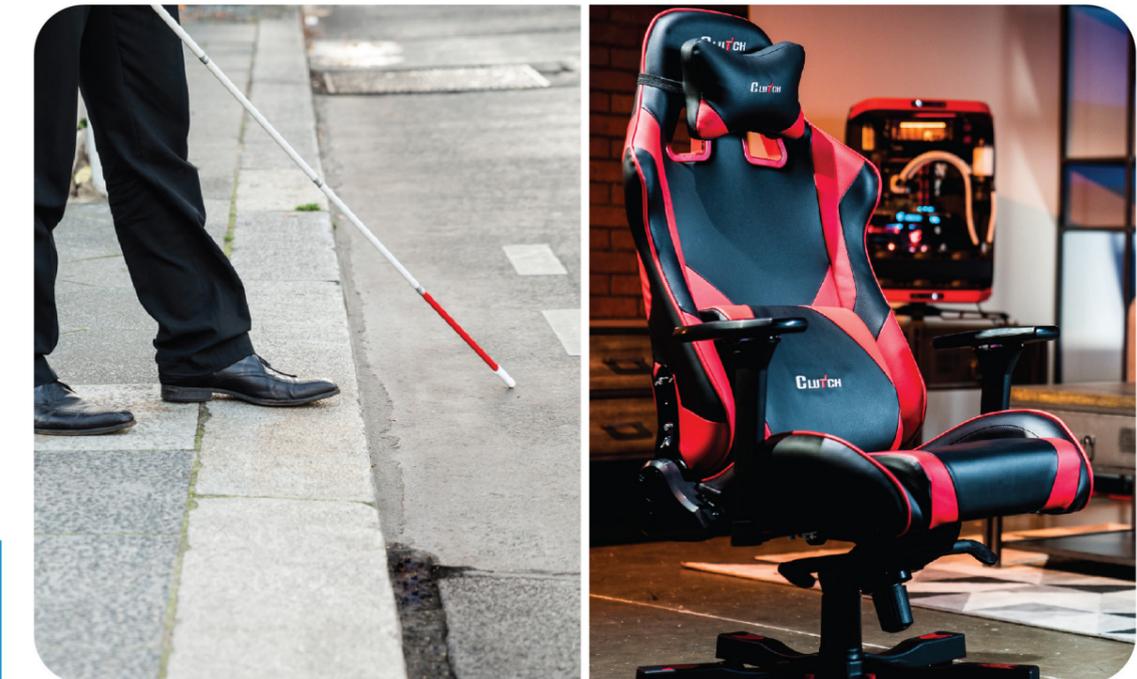


Figura 80  
Referente para Distancia del Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

### 6.3.2 3ra Propuesta Conceptual.

Luego de haber expuesto los referentes utilizados para cada categoría y analizar los aspectos que se desean rescatar para el proyecto, se da paso a la generación de propuestas conceptuales basadas en cada referente expuesto. Esto permite generar un análisis de todas las variantes que se tienen, desde una perspectiva funcional, y así decidir por la opción que entregue mayores beneficios, ya sea en la fabricación o interacción con el usuario.

#### Estructura.

Para la categoría de estructura, se explora en propuestas que se enfocan en el desmontaje de la estructura, con el objetivo de compactar la estructura para un fácil traslado. Esta exploración se basa en 2 morfologías, una de ellas obedece a la 2da propuesta conceptual (Figura 68) y la segunda corresponde a:

#### - Alternativa 2 de Propuesta Morfológica:

A partir de los referentes expuestos anteriormente (Figura 74), se desarrolla una nueva propuesta para la forma de la estructura principal. Está rescata la esencia de una silla de playa y un colgador de ropa. Esta alternativa posee una estética que no toma protagonismo al poseer una buena distribución de los elementos, lo que permite entregar el protagonismo a la superficie de recepción (Figura 81).

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se conforma de 4 piezas, de las cuales 2 se encuentran curvadas.

**Característica principal:** La pieza que entrega soporte en la zona trasera, refuerza la zona de mayor "fatiga", que es el área de mayor probabilidad de impacto en la superficie de recepción.

**Punto Crítico:** La pieza trasera al presentar un cordón de soldadura como único punto de unión con la estructura, puede comenzar a deteriorarse y ceder con el uso constante.

Figura 81  
Alternativa 2 de Propuesta Morfológica.  
Elaboración propia.



#### - Alternativa 1:

Utilizando la propuesta inspirada en una silla de playa (Figura 81), se decide seccionar la estructura y aplicar un sistema de ensamble para conectar las piezas, con el objetivo de disminuir el tamaño de la estructura y así permitir el desmontaje de esta para su posterior traslado (Figura 82).

**Sistema de Ensamble:** Los perfiles circulares poseen un sistema de embutido entre sí, con un aboquillado en los extremos de los tubos.

**Seccionado:** La estructura se secciona en 5 partes, de las cuales 3 se realizan desde la lateral, mientras que las restantes se realizan de manera frontal.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 16 piezas, de las cuales 5 se encuentran curvadas y 6 requieren de algún tipo de soldadura.

**Característica Principal:** El sistema de embutido entrega la posibilidad de una interacción simple e intuitiva, ya que no presenta mecanismos complejos para conectar las piezas.

**Punto Crítico:** Esta propuesta presenta muchas piezas, lo que puede generar inestabilidad a la estructura, ya que muchos de los conectores se encuentran cerca de puntos de soldadura.

Figura 82  
Alternativa 1 para Estructura Principal Embutida.  
Elaboración propia.



**- Alternativa 2:**

Utilizando la 2da propuesta conceptual (Figura 68), se decide seccionar la estructura y aplicar un sistema de ensamble para conectar las piezas, con el objetivo de disminuir el tamaño de la estructura y así permitir el desmontaje de esta para su posterior traslado (Figura 83).

**Sistema de Ensamble:** Los perfiles circulares poseen un sistema de embutido entre sí, con un aboquillado en los extremos de los tubos.

**Seccionado:** La estructura se secciona en 5 partes, de las cuales 3 se realizan desde la lateral, mientras que las restantes se realizan de manera frontal.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 19 piezas, de las cuales 6 se encuentran curvadas y 8 requieren de algún tipo de soldadura.

**Característica Principal:** El sistema de embutido entrega la posibilidad de una interacción simple e intuitiva, ya que no presenta mecanismos complejos para conectar las piezas.

**Punto Crítico:** Esta propuesta presenta muchas piezas, lo que puede generar inestabilidad a la estructura, ya que muchos de los conectores se encuentran cerca de puntos de soldadura. Además, genera la percepción de una estructura robusta, que tiene mucho peso en la zona baja.



Figura 83  
Alternativa 2 para Estructura Principal Embutida.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 3:**

Utilizando la propuesta inspirada en una silla de playa (Figura 81), se decide aplicar un sistema de plegado que permite conectar las piezas entre sí, con el objetivo de disminuir el tamaño de la estructura y así permitir el desmontaje de esta para su posterior traslado (Figura 84).

**Sistema de Ensamble:** La estructura presenta puntos que permiten abatir los "planos" de la estructura, estos presentan bisagras para tubos circulares.

**Plegado:** La estructura se pliega en 6 zonas, de las cuales 4 están conectadas entre sí, es decir, si pliega un lado el otro también se plegará.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 17 piezas, de las cuales 4 se encuentran curvadas, 2 requieren de algún tipo de soldadura y 7 son bisagras que permiten el plegado.

**Característica Principal:** El sistema de plegado, impide la pérdida de piezas o que exista algún error de ensamblado, ya que esta solo se deforma y no se separa para "desmontarse".

**Punto Crítico:** Para generar un sistema de plegado, se requiere de piezas específicas para cada punto de unión, lo que conlleva un proceso constructivo complejo a la hora de fijar las piezas.

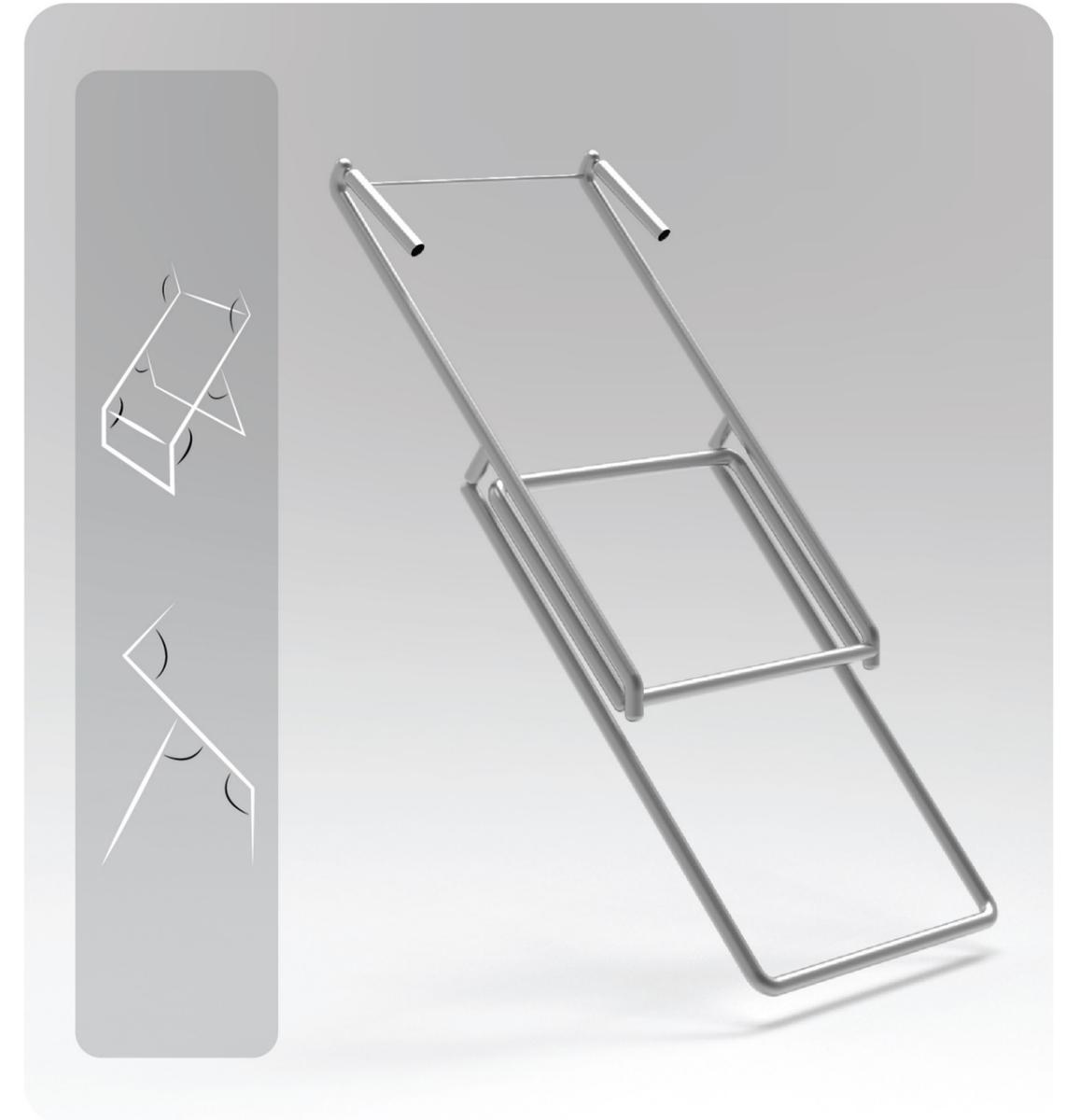


Figura 84  
Alternativa 3 para Estructura Principal Plegable.  
Elaboración propia.

#### - Alternativa 4:

Utilizando como base estructural a la 2da propuesta conceptual (Figura 68), se decide aplicar un sistema de plegado que permite conectar las piezas entre sí, con el objetivo de disminuir el tamaño de la estructura y así permitir el desmontaje de esta para su posterior traslado (Figura 85).

**Sistema de Ensamble:** La estructura presenta puntos que permiten abatir los "planos" de la estructura, estos presentan bisagras para tubos circulares.

**Plegado:** La estructura se pliega en 4 zonas independientes entre sí.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 13 piezas, de las cuales 2 se encuentran curvadas, 2 requieren de algún tipo de soldadura y 4 son bisagras que permiten el plegado.

**Característica Principal:** El sistema de plegado, impide la pérdida de piezas o que exista algún error de ensamblado, ya que esta solo se deforma y no se separa para "desmontarse".

**Punto Crítico:** Para generar un sistema de plegado, se requiere de piezas específicas para cada punto de unión, lo que conlleva un proceso constructivo complejo a la hora de fijar las piezas.



Figura 85  
Alternativa 4 para Estructura Principal Plegable.  
Elaboración propia.

#### - Alternativa 5:

Utilizando la propuesta inspirada en una silla de playa (Figura 81), se decide aplicar un sistema mixto, entre piezas embutidas y zonas plegables, con el objetivo de optimizar la compactación de la estructura y así permitir el desmontaje de esta para su posterior traslado (Figura 86).

**Sistema de Ensamble:** La estructura presenta puntos que permiten abatir los "planos" de la estructura, estos presentan bisagras para tubos circulares. Además, posee un sistema de embutido con aboquillado en los extremos de algunos tubos.

**Plegado:** La estructura se pliega en 3 zonas, de las cuales 2 están conectadas entre sí, es decir, si pliega un lado el otro también se plegará.

**Seleccionado:** La estructura se secciona en 2 partes desde la lateral.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 15 piezas, de las cuales 2 se encuentran curvadas, 5 requieren de algún tipo de soldadura y 6 son bisagras que permiten el plegado.

**Característica Principal:** Al presentar un sistema mixto, permite compactar la estructura de mejor manera, adquiriendo los beneficios de ambos sistemas, como la disminución de piezas a conectar, por consecuencia, menos probabilidad de una mala ejecución al montarse.

**Punto Crítico:** Al presentar un sistema mixto, complejiza la producción del producto, al presentar muchas piezas distintas, que a su vez requiere de varios procesos de fabricación.



Figura 86  
Alternativa 5 para Estructura Principal Mixta.  
Elaboración propia.

#### - Alternativa 6:

Utilizando la 2da propuesta conceptual (Figura 68) como base de la exploración, se decide aplicar un sistema mixto, entre piezas embutidas y zonas plegables, con el objetivo de optimizar la compactación de la estructura y así permitir el desmontaje de esta para su posterior traslado (Figura 87).

**Sistema de Ensamble:** La estructura presenta puntos que permiten abatir los "planos" de la estructura, estos presentan bisagras para tubos circulares. Además, posee un sistema de embutido con aboquillado en los extremos de algunos tubos.

**Plegado:** La estructura se pliega en 4 zonas independientes entre sí.

**Seleccionado:** La estructura se secciona en 3 partes, de las cuales 2 se realizan desde la lateral, mientras que la restante se realiza de manera frontal.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 19 piezas, de las cuales 4 se encuentran curvadas, 6 requieren de algún tipo de soldadura y 4 son bisagras que permiten el plegado.

**Característica Principal:** Al presentar un sistema mixto, permite compactar la estructura de mejor manera, adquiriendo los beneficios de ambos sistemas, como la disminución de piezas a conectar, por consecuencia, menos probabilidad de una mala ejecución al montarse.

**Punto Crítico:** Al presentar un sistema mixto, complejiza la producción del producto, al presentar muchas piezas distintas, que a su vez requiere de varios procesos de fabricación.



Figura 87  
Alternativa 6 para Estructura Principal Mixta.  
Elaboración propia.

#### Superficie.

Las propuestas generadas para la categoría de superficie están basadas en los referentes anteriormente expuestos (Figura 76), de los cuales se rescatan los sistemas de roller que estos poseen. Además se proponen sistemas de ensamble que se conectan a la estructura principal.

#### - Alternativa 1:

Para generar esta propuesta, se utilizó como referente el clásico pergamino (Figura 76), del cual se rescata el sistema "manual" que posee para enrollarse. Además, se propone un sistema de ensamble que está pensado para conectarse a la estructura principal (Figura 88).

**Sistema de Roller:** Para enrollar la superficie, se recurre a un sistema manual, es decir, enrollar con las manos el perfil circular inferior hasta llegar al extremo superior.

**Sistema de Ensamble:** Ambos extremos horizontales presentan un sistema de ensamble, el cual consiste en una ranura en donde se introduce el perfil de la superficie, el cual se traba para que esta no se salga durante el uso del dispositivo.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 3 piezas, un perfil cuadrado en la zona superior, un perfil circular en la zona inferior y la superficie de recepción. Además, presenta 4 piezas que deben ir soldadas a la estructura.

**Característica Principal:** Al poseer un sistema de roller que no posee mecanismos avanzados, simplifica la fabricación de la pieza. La interacción con el usuario también se ve favorecida, al no presentar un mecanismo interno aumenta los riesgos de un mal funcionamiento.

**Punto Crítico:** Esta propuesta no presenta puntos críticos como tal, sino una percepción negativa para quienes quieren un producto automatizado, que realice la acción por ellos.



Figura 88  
Alternativa 1 para Superficie de Recepción.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 2:**

En esta propuesta conceptual, se utilizó como referente el pendón roller (Figura 76), del cual se rescata el sistema "automático" que posee para enrollarse. Además, se propone un sistema de ensamble que está pensado para conectarse a la estructura principal (Figura 89).

**Sistema de Roller:** El sistema aplicado para esta propuesta, corresponde a sistema retráctil que junta ambos extremos horizontales. Para mantenerse extendido, se deben trabar los extremos con un elemento adicional. Este mecanismo se encuentra oculto en el contenedor inferior del sistema.

**Sistema de Ensamble:** Ambos extremos horizontales presentan un sistema de ensamble, el cual consiste en una ranura en donde se introduce el perfil o contenedor de la superficie, el cual se traba para que esta no se salga durante el uso del dispositivo.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 3 piezas, un perfil cuadrado en la zona superior, un contenedor rectangular en la zona inferior y la superficie de recepción. Además, presenta 4 piezas que deben ir soldadas a la estructura.

**Característica Principal:** La principal ventaja de esta propuesta es que solo requiere desenganchar los extremos de los conectores y esto automáticamente se contraerá.

**Punto Crítico:** Debido al uso que tendrá la superficie, al sacarse y colocarse repetidamente, el mecanismo se puede averiar, lo que complejiza reemplazar la pieza. Además al presentar dimensiones únicas, la fabricación del mecanismo dificulta la producción de la propuesta.



Figura 89  
Alternativa 2 para Superficie de Recepción.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 3:**

Para esta propuesta, se utilizó como referente la cortina roller (Figura 76), de la cual se rescata el sistema "mecánico" que posee para enrollarse. Además, se propone un sistema de ensamble que está pensado para conectarse a la estructura principal (Figura 90).

**Sistema de Roller:** Para enrollar la superficie, se utiliza un sistema de "poleas" con cadena. Esto se ubica en la zona superior de la superficie, en donde se desplaza una cadena en sentido vertical que comienza a enrollar la superficie en el eje superior.

**Sistema de Ensamble:** Ambos extremos horizontales presentan un sistema de ensamble, el cual consiste en una ranura en donde se introduce el perfil o contenedor de la superficie, el cual se traba para que esta no se salga durante el uso del dispositivo.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 3 piezas, un perfil cuadrado en la zona inferior, un perfil circular con el sistema de polea con cadena en la zona superior y la superficie de recepción. Además, presenta 4 piezas que deben ir soldadas a la estructura.

**Característica Principal:** La presencia de una cadena que enrolla la superficie al desplazarse en sentido vertical, favorece a la interacción con el usuario, ya que este no requiere adoptar una postura para ejercer la acción, además de estar pensado para cualquier altura de usuario.

**Punto Crítico:** Debido al uso que tendrá la superficie, al sacarse y colocarse repetidamente, el mecanismo se puede averiar, lo que complejiza reemplazar la pieza. Además al presentar una cadena larga que cuelga al costado, dificulta la interacción en desuso del producto.



Figura 90  
Alternativa 3 para Superficie de Recepción.  
Elaboración propia.

### Sistema de Devolución.

Las propuestas generadas para la categoría de devolución, rescatan el sistema de guía que poseen los referentes expuestos previamente. Como estos trasladan un objeto de un punto a otro mediante pendientes que modifican el trayecto del objeto. Además se explora en la fijación y forma de cómo será expulsada la pelota de tenis.

#### - Alternativa 1:

Para otorgar mayor profundidad, se propone un sistema de devolución sostenido por ensamblajes fijos a la estructura principal, lo que permite posicionar la zona de expulsión a mayor altura.

La fijación del sistema a los conectores, se realiza en sentido vertical y desde arriba, de esta manera el sistema se encuentra suspendido entre ambos conectores. Para el funcionamiento del dispositivo, es necesario instalar primero el sistema de devolución y luego la superficie de recepción (Figura 91).

Los problemas que puede presentar esta propuesta, es que al encontrarse en suspensión, exista una amortiguación de la pelota cuando golpea con la pendiente de salida, lo que generará el efecto contrario al deseado, se reducirá la profundidad de devolución.



Figura 91  
Alternativa 1 para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

#### - Alternativa 2:

Se propone un sistema de devolución con llegada a piso, que permite contrarrestar la absorción de energía generada en el impacto de la pelota con la pendiente de salida. Además presenta conectores que solo cumplen la función de evitar el desplazamiento o vuelco de la pieza.

Los conectores presentan abrazaderas que se acoplan a la estructura, por lo que la instalación del dispositivo puede realizarse desde el frente de la estructura (Figura 92).

La principal problemática que presenta esta propuesta es el exceso de material sin utilizar, además de ocupar demasiado espacio pensando en el desuso del dispositivo.



Figura 92  
Alternativa 2 para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 3:**

Se propone un sistema de devolución sostenido por ensamblajes fijos similar a la propuesta 1 (Figura 91), con la diferencia de la base del sistema, que se encuentra abierta para perfilar la trayectoria de la pelota hacia la otra pieza. Esta última, exhibe una superficie en ángulo descendente.

La fijación del sistema a los conectores se realiza en sentido vertical y desde arriba, de esta manera el sistema se encuentra suspendido entre ambos conectores. Para el funcionamiento del dispositivo, es necesario instalar el sistema de devolución primero y luego la superficie de recepción. En cuanto a la pieza inferior, se ensambla al tubo inferior de la estructura principal (Figura 93).

La problemática presente en esta propuesta, es que involucra elementos libres que dependen de la interpretación del usuario para posicionarse. Si se ubica mal la pieza inferior, el sistema de devolución no funcionará y si lo hace, no lo hará cumpliendo con los requerimientos establecidos.



Figura 93  
Alternativa 3 para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 4:**

Se presenta un sistema de devolución sostenido por ensamblajes, con una abertura en la base del sistema que perfila la trayectoria de la pelota hacia otra pieza. Esta propone una superficie en ángulo descendente, que genera mayor resistencia al impacto de la pelota. A diferencia de la propuesta 3 (Figura 93) se utiliza una red que contiene a la pelota, la cual se encuentra estructurada bajo un "marco" rígido que se ensambla a la estructura principal.

El sistema se ensambla en sentido vertical y desde arriba, de esta manera se logra suspender entre ambos conectores (Figura 94).

Al presentar una red contenedora con una abertura en la zona inferior, se incide en la velocidad con que llega la pelota, lo que al momento de caer hacia el segundo elemento involucrado, lo hará sin potencia. Por consecuencia se reducirá considerablemente la profundidad de salida de la pelota de tenis.



Figura 94  
Alternativa 4 para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

### Sistema de Profundidad.

A partir de la exposición de los referentes para la categoría de profundidad, se realiza una serie de propuestas que rescatan la adaptabilidad de los mecanismos utilizados en aquellos referentes. Al ser una categoría en donde la forma general está definida, se expondrán las propuestas bajo 3 parámetros: referente aplicado, característica principal, y punto crítico.

#### - Alternativa 1:

La primera propuesta presenta un sistema que regula el ángulo de la superficie mediante 3 niveles. Estos se determinan mediante una pieza fijada a la estructura de la superficie, que se puede ensamblar a 3 salientes que se encuentran a un costado del soporte. Al presentar distintas posiciones que varían en sentido vertical, estas automáticamente modifican el ángulo de la superficie (Figura 95).

**Referente Aplicado:** Se aplica el referente de escalera de dominadas (Figura 78), que utiliza el sistema de ensamble que se traba por la fuerza contraria que se ejerce.

**Característica Principal:** Corresponde a un mecanismo simple en cuanto a uso y que presenta 3 niveles previamente establecidos lo que evita cualquier confusión de cuál es la inclinación de la superficie necesaria.

**Punto Crítico:** El principal problema corresponde a la fabricación de los soportes, ya que requiere de precisión al presentar elementos pequeños en su composición.

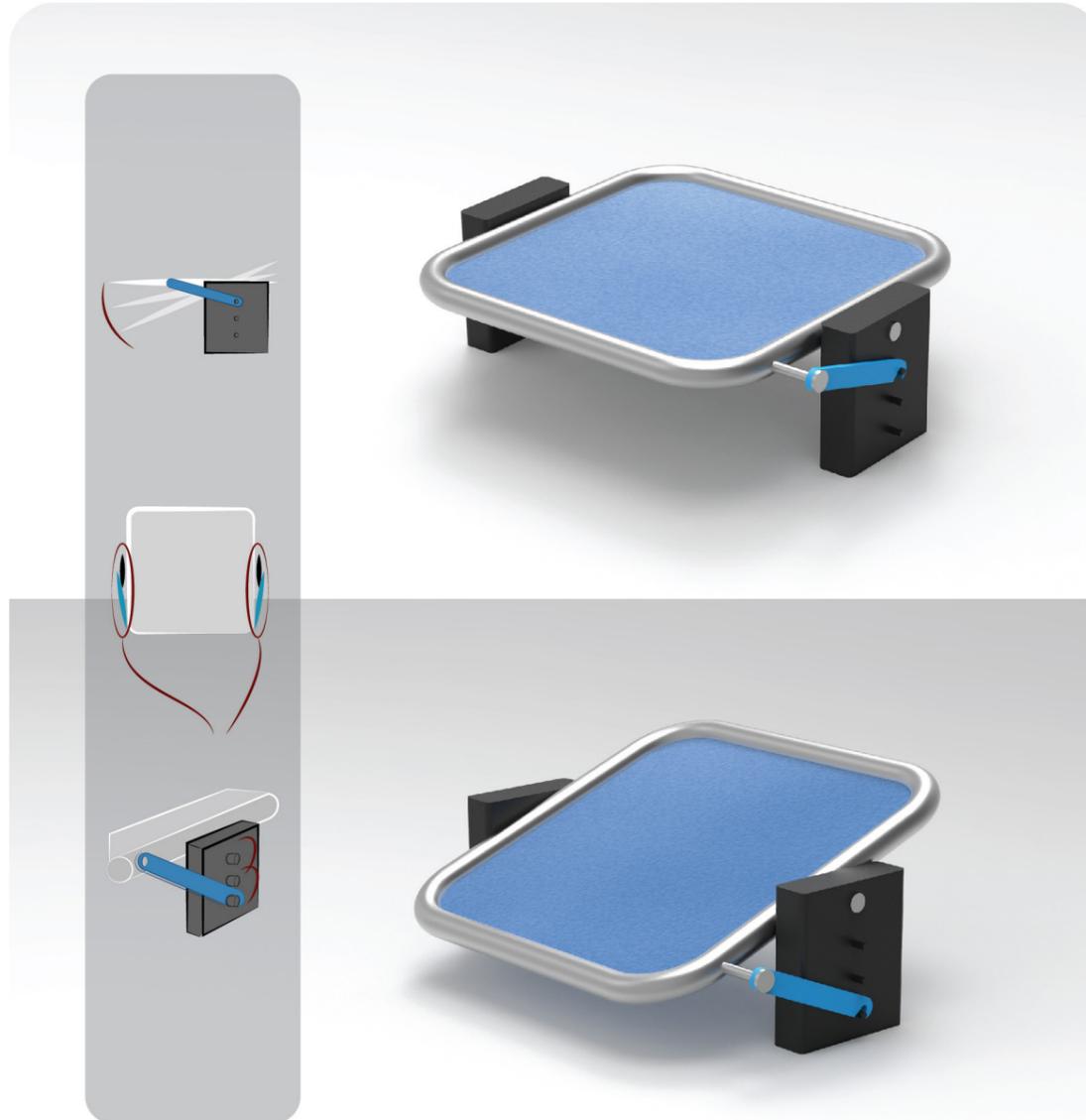


Figura 95  
Alternativa 1 para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

#### - Alternativa 2:

Se presenta un sistema que regula el ángulo de la superficie mediante la abertura de un apoyo trasero. El soporte con la superficie se encuentran unidos mediante un perfil que rota en su propio eje, el cual permite el abatimiento de los planos. Para fijar el dispositivo en una posición, el perfil presenta una perilla que regula la posición del ángulo. Este se determina por una gráfica que indica 3 posiciones de uso (Figura 96).

**Referente Aplicado:** Se utiliza el referente de alzador para notebook (Figura 79), el cual regula su altura según la posición de los ojos del usuario.

**Característica Principal:** Corresponde a un mecanismo simple en cuanto a uso, además de ser conocido en el mercado, lo que disminuye las posibilidades de una mala ejecución, al conocer el mecanismo.

**Punto Crítico:** Si bien presenta señalética que determina el ángulo de la superficie, esta queda a interpretación del usuario, que puede dar una mala ejecución al dispositivo. Por consecuencia se genera una mala devolución.

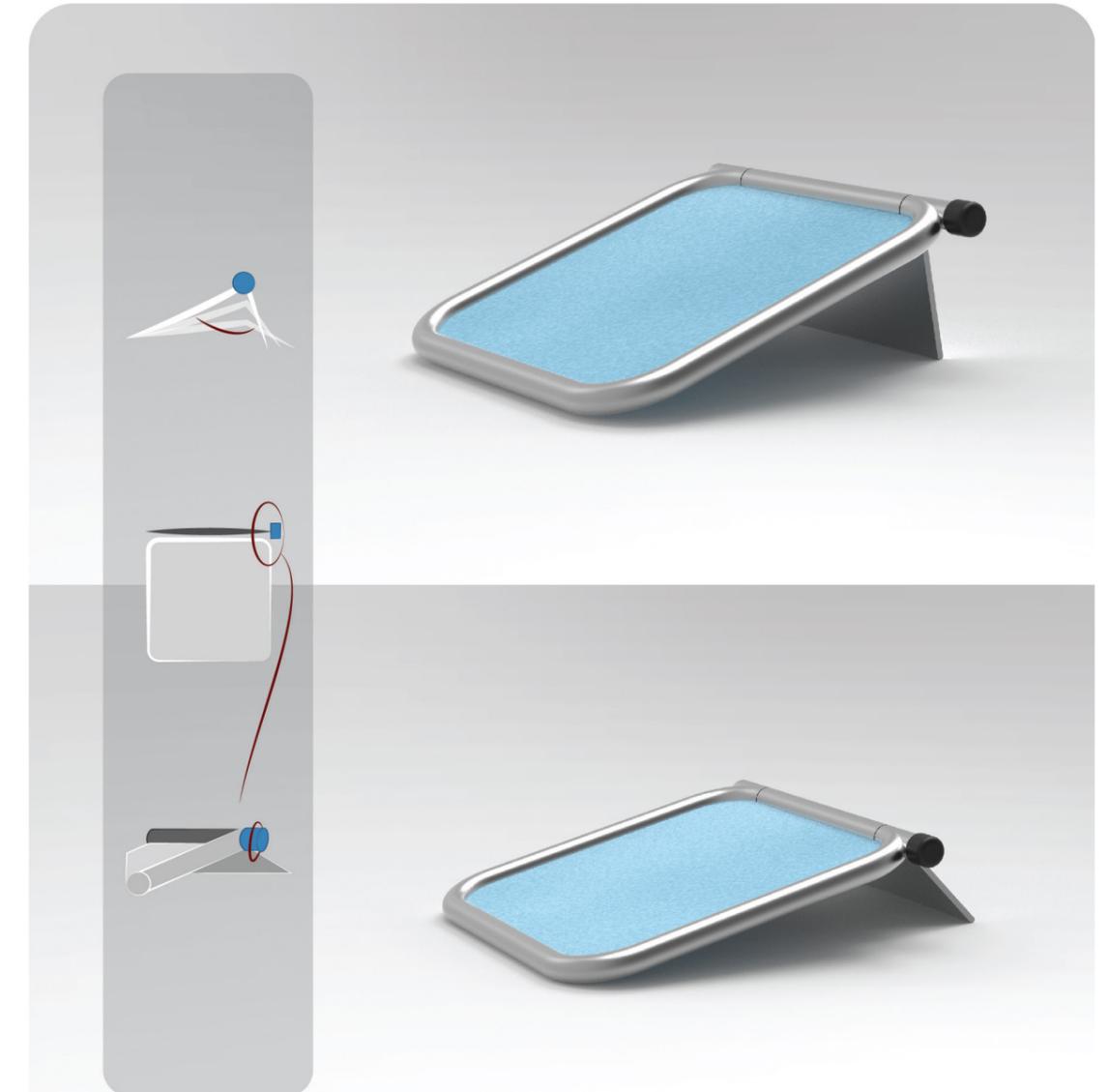


Figura 96  
Alternativa 2 para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 3:**

La tercera alternativa presenta un sistema de regulación controlado por una perilla que altera los ángulos de la superficie. Esta perilla se encuentra fijada al "marco" de la superficie, de esta manera al girar la perilla gira todo el sistema. La inclinación de la superficie está determinada por la forma de la perilla, además de exhibir una gráfica que la complementa (Figura 97).

**Referente Aplicado:** Se utiliza el referente de mesa para cama (Figura 78), que utiliza un sistema de regulación de altura e inclinación mediante llaves que se giran.

**Característica Principal:** Corresponde a un mecanismo simple en cuanto a uso, además de utilizar un mecanismo conocido en el mercado, por lo que existe poca probabilidad de una mala ejecución.

**Punto Crítico:** Si bien presenta una forma que se complementa con gráficas que determinan el ángulo de la superficie, esta queda a interpretación del usuario que posición fijar, generando de esta manera una mala devolución de la pelota de tenis.

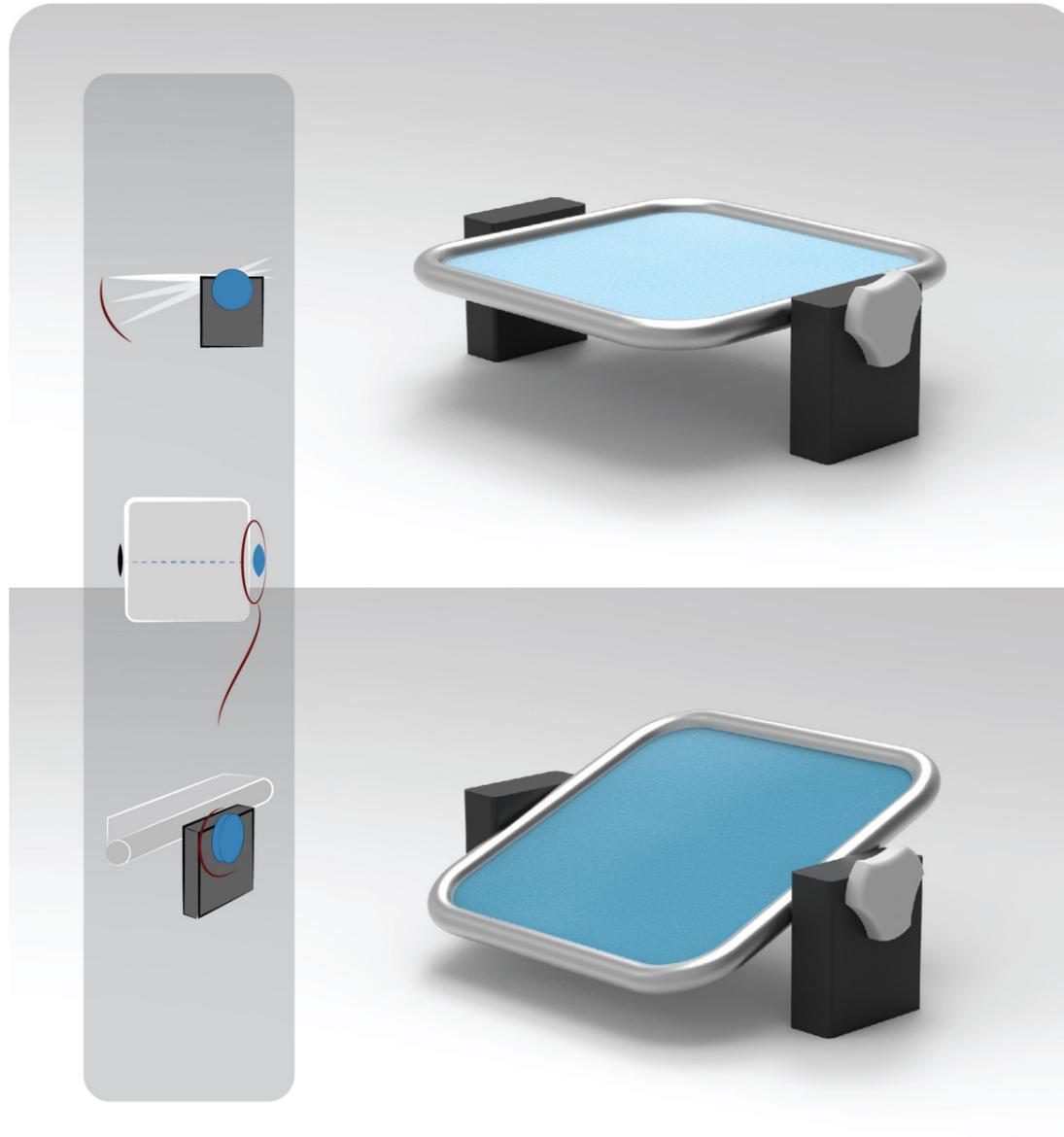


Figura 97  
Alternativa 3 para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 4:**

El sistema de regulación para esta propuesta, corresponde a una pieza en forma de oblongo que se desliza sobre un eje, lo que determina el ángulo de inclinación. Entre más cerca esté del eje, más abierto será el ángulo. Para determinar una posición, se instaura una perilla que presiona las piezas fijando el sistema. Similar a las propuestas previas, presenta una gráfica que determina las posiciones deseadas para lograr una óptima devolución (Figura 98).

**Referente Aplicado:** Se utiliza el herraje de seguridad (Figura 79) como referente para la creación de esta propuesta.

**Característica Principal:** Corresponde a un mecanismo simple en cuanto a uso, además de presentar un rango de movimiento que impide la separación de las piezas, es decir, los ángulos posibles de inclinación varían en un intervalo previamente establecido.

**Punto Crítico:** Si bien presenta un intervalo de ángulos que varían según el largo de la perforación que posee la pieza regulable, esto entrega muchas variantes de posición, lo que puede resultar en una mala ejecución del dispositivo, al no posicionar la estructura en los ángulos deseados.

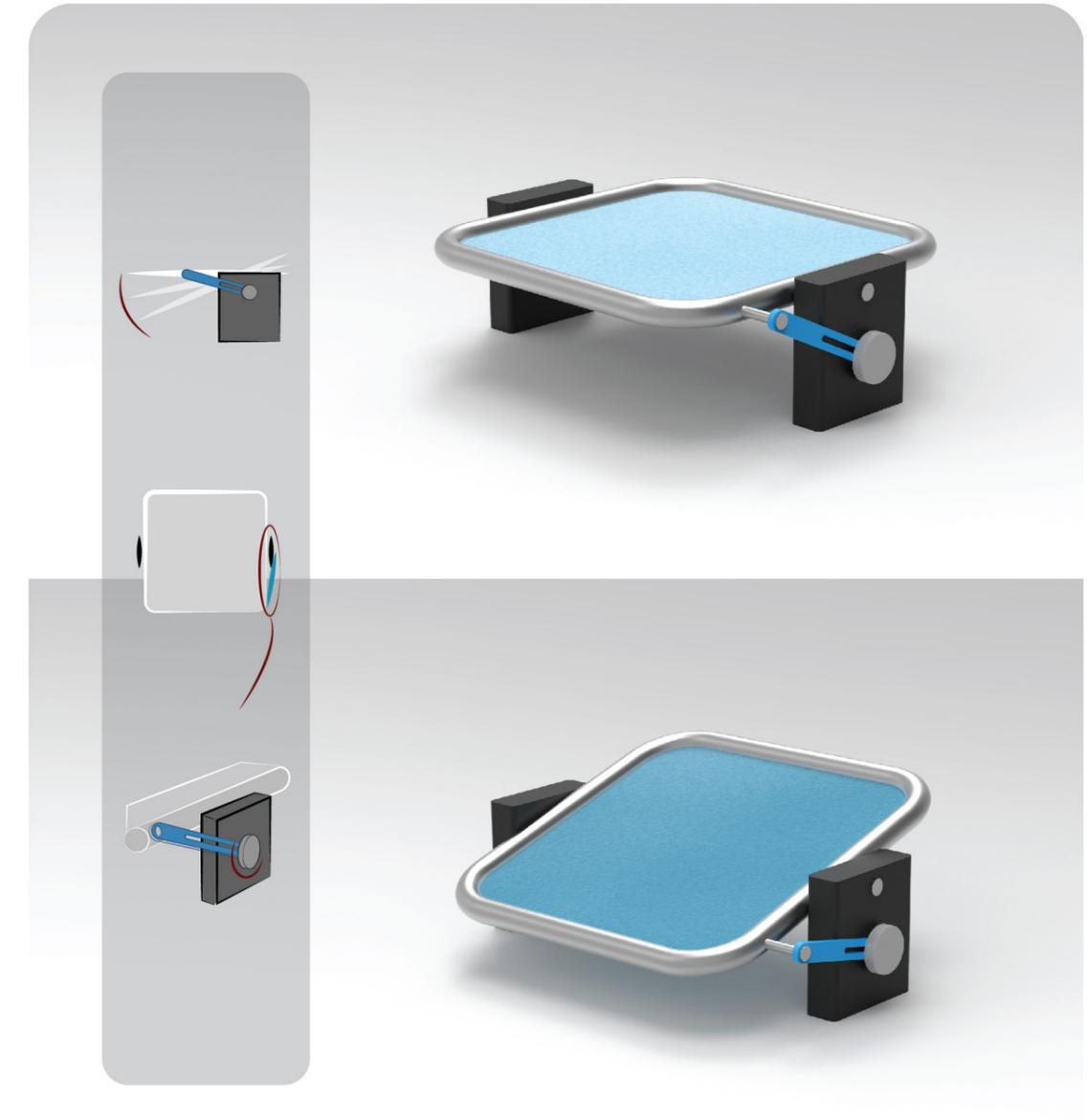


Figura 98  
Alternativa 4 para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

El sistema de profundidad se debe ubicar en una posición estratégica para obtener los resultados deseados en una devolución. A continuación se exponen 2 propuestas conceptuales que solucionan esta problemática.

**- Alternativa 1:**

Para determinar la distancia se propone un sistema de extensión de tubos. Estos se encuentran ensamblados uno dentro del otro mediante seguros que regulan la posición y largo de cada tubo. Al extender al máximo cada pieza, se logra la distancia requerida para el posicionamiento del sistema de profundidad. Para complementar esta propuesta se adhiere una pieza que se acopla a la estructura principal (Figura 99).

**Referente Aplicado:** A partir del referente de una silla gamer (Figura 80), se desarrolla la propuesta, rescatando el sistema de regulación utilizado en la silla para la altura de esta.

**Característica Principal:** Exhibe un sistema que permite compactar la pieza facilitando el traslado de esta, ya que los tubos se contraen y extienden a necesidad del usuario.

**Punto Crítico:** Al presentar un sistema de tubos embutidos que se fijan mediante seguros, abre la posibilidad de establecer una distancia menor a la deseada, es decir, que no se extienda al máximo posible. Al darse esta condición, el sistema de profundidad se desfasa de la trayectoria con la que llega la pelota impidiendo que se genere la devolución.



Figura 99  
Alternativa 1 para Distancia del Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

**- Alternativa 2:**

Se propone un sistema de plegado que se conecta internamente por un cordón elástico que fija los tubos entre sí. Estos se conectan ya que presentan un aboquillado en los extremos, que permite ensamblar cada módulo. Para plegar la pieza, solo se debe estirar el cordón interno hasta separar los tubos.

Además se adhiere una pieza que se ensambla a la estructura principal (Figura 100).

**Referente Aplicado:** Se utiliza el bastón para ciegos (Figura 80) como referente del sistema de plegado.

**Característica Principal:** El sistema destaca por su versatilidad, ya que establece una distancia fija, sin variaciones en el largo, manteniendo la cualidad de plegado. Además, esta se compacta, lo que favorece el traslado del dispositivo.

**Punto Crítico:** El constante uso de la pieza, puede generar un deterioro del cordón elástico ubicado en el interior de los tubos. Si este se corta, las piezas quedan sueltas, sin ningún tipo de fijación.

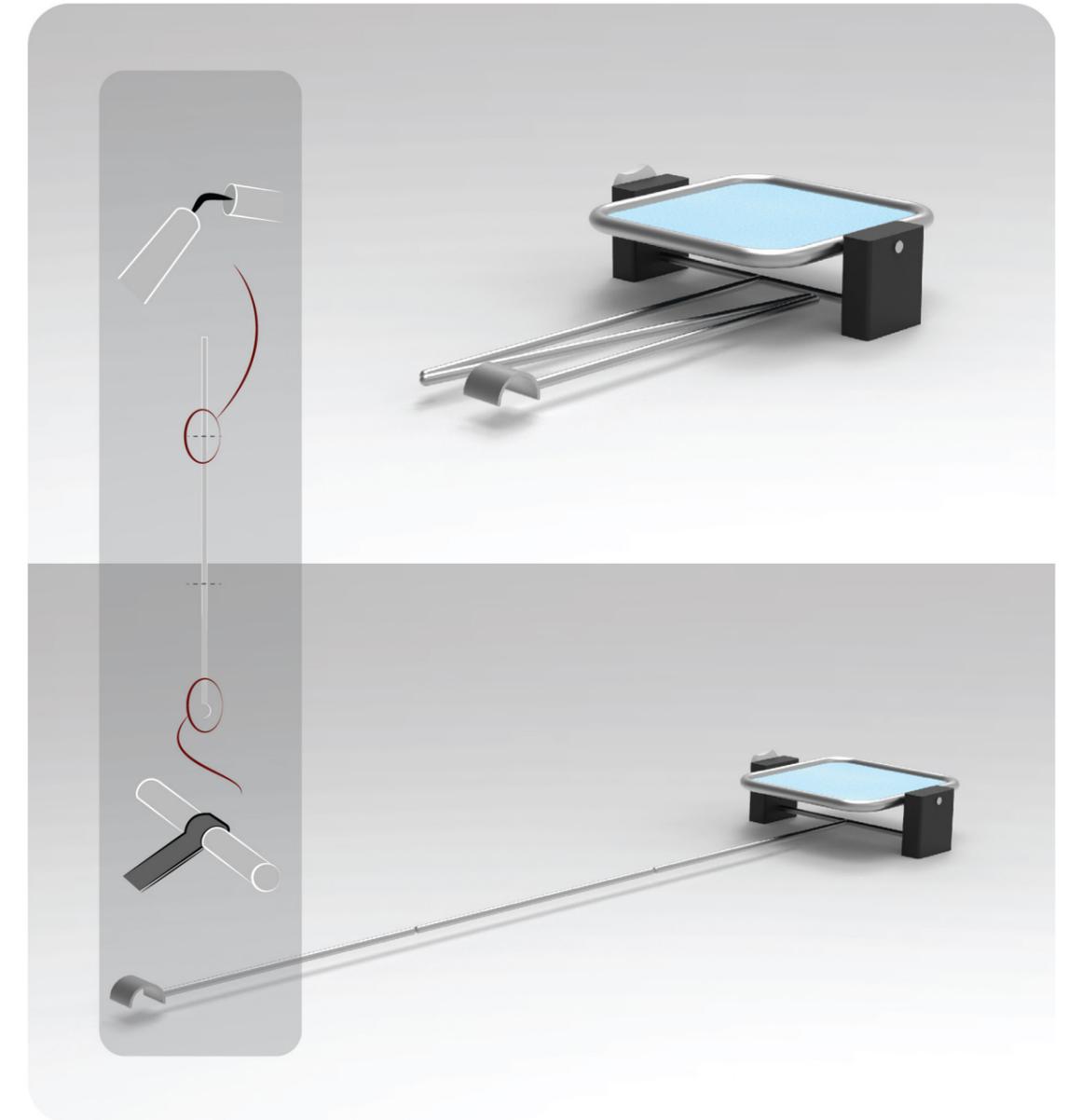


Figura 100  
Alternativa 2 para Distancia del Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.

#### 6.4 Etapa 4.

En la etapa 3 se desarrolló una serie de propuestas conceptuales, que se basan en referentes del mercado actual. De esta manera se obtuvieron 2 alternativas de morfología para la estructura, además de 6 variantes de ensamblado utilizando estas alternativas. Para la categoría de superficie fueron 3 las alternativas expuestas, similar a lo ocurrido con el sistema de devolución, en donde se presentaron 4 alternativas de funcionamiento. Por su parte el sistema de profundidad nos entrega 4 alternativas de regulación que se complementan a 2 propuestas de posicionamiento del sistema.

Para continuar el proceso de diseño, se considera importante escoger una de las alternativas expuestas para cada categoría, y de esta manera dar paso al desarrollo de propuestas enfocadas. Entendiendo que el producto desarrollado debe presentar mecanismos factibles en su fabricación y considerando que la mayoría de las piezas tendrán una interacción directa con el usuario, es que se toma la decisión de escoger las propuestas que mejor desempeño tengan bajo estos parámetros.

##### - Estructura.

Se establece que la alternativa 2 de propuesta morfológica (Figura 81), será la estructura principal del proyecto, debido a la cantidad de procesos que se deben realizar para su fabricación, que es menor a la 2da propuesta conceptual (Figura 68). Mientras que el sistema de compactación para la estructura será mediante el seccionado de esta, es decir, se recurre al sistema de ensamblado para los tubos. Se decide por esta alternativa, ya que solo se requiere de procesos productivos para su funcionamiento.

##### - Superficie.

Con el objetivo de facilitar la fabricación del proyecto y entendiendo que este presenta una alta interactividad con el usuario, se determina que la alternativa 1 de la categoría de superficie (Figura 88) es la que se adapta de mejor manera a estos requerimientos, ya que presenta un sistema simple, tanto en el uso como en su fabricación.

##### - Sistema de devolución.

Se decide que la propuesta 1 del sistema de devolución (Figura 91), es la que presenta mayores beneficios para el proyecto, ya que presenta una pieza unificada para cumplir su función. Además presenta un mecanismo de ensamble a la estructura que facilita la interacción con el usuario.

##### - Sistema de Profundidad.

Se determina que la alternativa 4 del sistema de profundidad (Figura 98), es la que define de mejor manera el ángulo deseado para cada nivel, ya que nos entrega un rango de uso determinado por las 3 etapas de aprendizaje. Mientras que la distancia de posicionamiento del sistema de profundidad será establecida por la alternativa 2 de esta sub categoría (Figura 100), ya que presenta un sistema que fija una distancia, previamente establecida, anulando la probabilidad de obtener una distancia incorrecta por el mal uso del sistema.

Las decisiones tomadas para la etapa 3 no quedan exentas de observaciones enfocadas principalmente al funcionamiento e interacción que poseen estas propuestas. Para solucionar aquellas observaciones, se decide trabajar sobre estas propuestas en la etapa 4, enfocándose en aspectos funcionales como conectores o elementos que complementan a cada sistema.

#### 6.4.1 1ra Propuesta Funcional.

Para exhibir las propuestas desarrolladas en la etapa 4 del proceso de diseño, es necesario exponer las observaciones que se realizan en cada categoría, ya que estas inciden directamente en el diseño funcional que se propone. Por este motivo cada propuesta tendrá 2 secciones descriptivas, una correspondiente a las observaciones realizadas y otra a la solución que se entrega a esas observaciones.

#### Estructura Principal.

A continuación se expone una variante morfológica para la propuestas de estructura principal (Figura 101). Esta presenta cambios, en relación a la propuesta previa (Figura 81), que surgen a partir de las siguientes observaciones:

##### - Observaciones.

1. Al no existir una pieza que conecte de manera directa el perfil trasero con el perfil frontal, se genera una sensación de fragilidad, ya que no presenta una base visualmente sólida.
2. Para instalar la superficie de recepción, el usuario deberá rodear la estructura para ensamblar las piezas. Por un tema de alcance, el usuario deberá interactuar con el dispositivo utilizando una mano, lo que genera dificultades en la instalación.

##### - Soluciones.

1. Para otorgar mayor estabilidad a la estructura y generar una sensación de solidez al verla, se decide conectar la base de la estructura, formando un soporte cuadrado.
2. Además, se decide eliminar los tubos horizontales que se encuentran en la parte frontal de la estructura, con el objetivo de liberar el paso hacia el interior de esta y así instalar la superficie de recepción sin rodear la estructura.

La propuesta genera cambios que entregan continuidad en la trayectoria de los tubos, otorgando una sensación de simplicidad sin perder la solidez que debe proyectar una estructura de estas características



Figura 101  
Propuesta Funcional para Estructura Principal.  
Elaboración propia.

Si bien se estableció una propuesta de seccionado para la estructura principal (Figura 82), esta obedece a una morfología que fue modificada, por lo tanto se propone una nueva alternativa que emplea la nueva estructura principal (Figura 102).

**Sistema de Ensamble:** Los perfiles circulares poseen un sistema de embutido entre sí, con un aboquillado en los extremos de los tubos.

**Seccionado:** La estructura se secciona en 3 partes, de las cuales 1 se realizan desde la lateral, mientras que las 2 restantes se realizan de manera frontal.

**Cantidad de Piezas:** La propuesta se compone de 8 piezas, de las cuales 4 se encuentran curvadas y 4 requieren de algún tipo de soldadura.



Figura 102  
Propuesta para Estructura Principal Embutida.  
Elaboración propia.

Entendiendo que la estructura principal se secciona en partes, que son ensambladas mediante el aboquillado de los extremos de los tubos, es que se realizan observaciones enfocadas en la interacción que tendrá el usuario al momento de montar la estructura.

**- Observaciones.**

1. Los tubos no presentan ensambles que determinen la dirección de las piezas, esta queda a interpretación del usuario, que se guiará por algún manual de instalación.
2. Los tubos al ensamblarse pueden rotar en su propio eje y considerando que las piezas de la estructura no son simétricas, estas pueden rotar mientras se utiliza el dispositivo, que por consecuencia se traduce en un mal funcionamiento del producto.

**- Solución.**

La solución que se propone, abarca ambas observaciones, ya que presenta un sistema de "riel" que fija el ensamble. Para lograr esta condición uno de los tubos debe presentar un canal en forma de "L" en el extremo del tubo, mientras que la otra pieza debe exhibir una saliente que encaje en el canal (Figura 103). De esta manera se introduce el tubo en el ensamble y al topar con la base de la "L" se rota para fijar la pieza.

Es importante mencionar que los giros de fijación se realizan hacia el interior de la estructura y así evitar que estos se suelten con el constante uso del dispositivo.

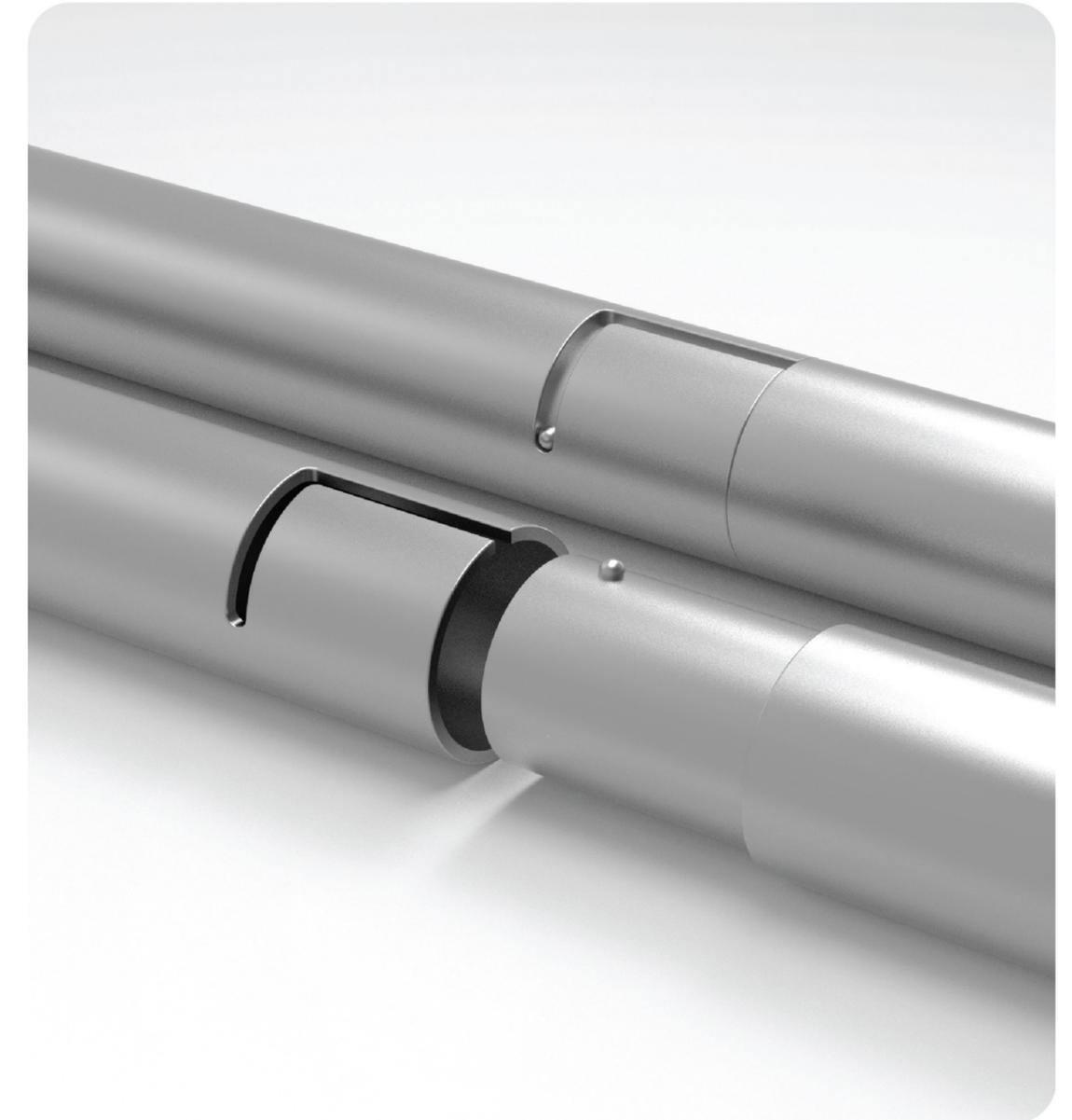


Figura 103  
Sistema de Fijación para Ensamblajes de Estructura Principal.  
Elaboración propia.

### Superficie de Recepción.

A continuación se expone el sistema de ensamble que permitirá conectar la superficie de recepción con la estructura principal. Esta se basa en la alternativa de superficie escogida (Figura 88), de la cual se realizaron observaciones, que incidieron en la propuesta de conector (Figura 104).

#### - Observaciones.

1. El sistema presenta 2 ejes para enrollar la superficie, uno de perfil circular en la zona inferior y otro de perfil cuadrado en la zona superior, lo que no se explica, al ser un sistema manual.
2. Presenta 2 tipos de conectores, lo que complejiza la fabricación de las piezas. Si bien los conectores funcionan de manera aislada, estos no obedecen a la morfología de la estructura, lo que presenta una problemática si se quiere fijar a esta.
3. El sentido de ensamble en la zona inferior se puede liberar, por los constantes golpes que se realizará sobre la superficie.

#### - Soluciones.

1. Se determina utilizar un mismo tipo de eje para enrollar la superficie de recepción, lo que ayuda a estandarizar los conectores.
2. Como consecuencia de la primera solución, se establece un solo tipo de conector que funciona en ambos extremos.
3. Se desarrollan conectores que se ensamblan a los tubos de la estructura, los cuales se fijan con algún tipo de pernería.
4. Para facilitar el ensamblado de la superficie y que esta no ceda frente al constante uso del dispositivo, se decide cambiar el sentido del conector inferior, el cual se posiciona de manera vertical.

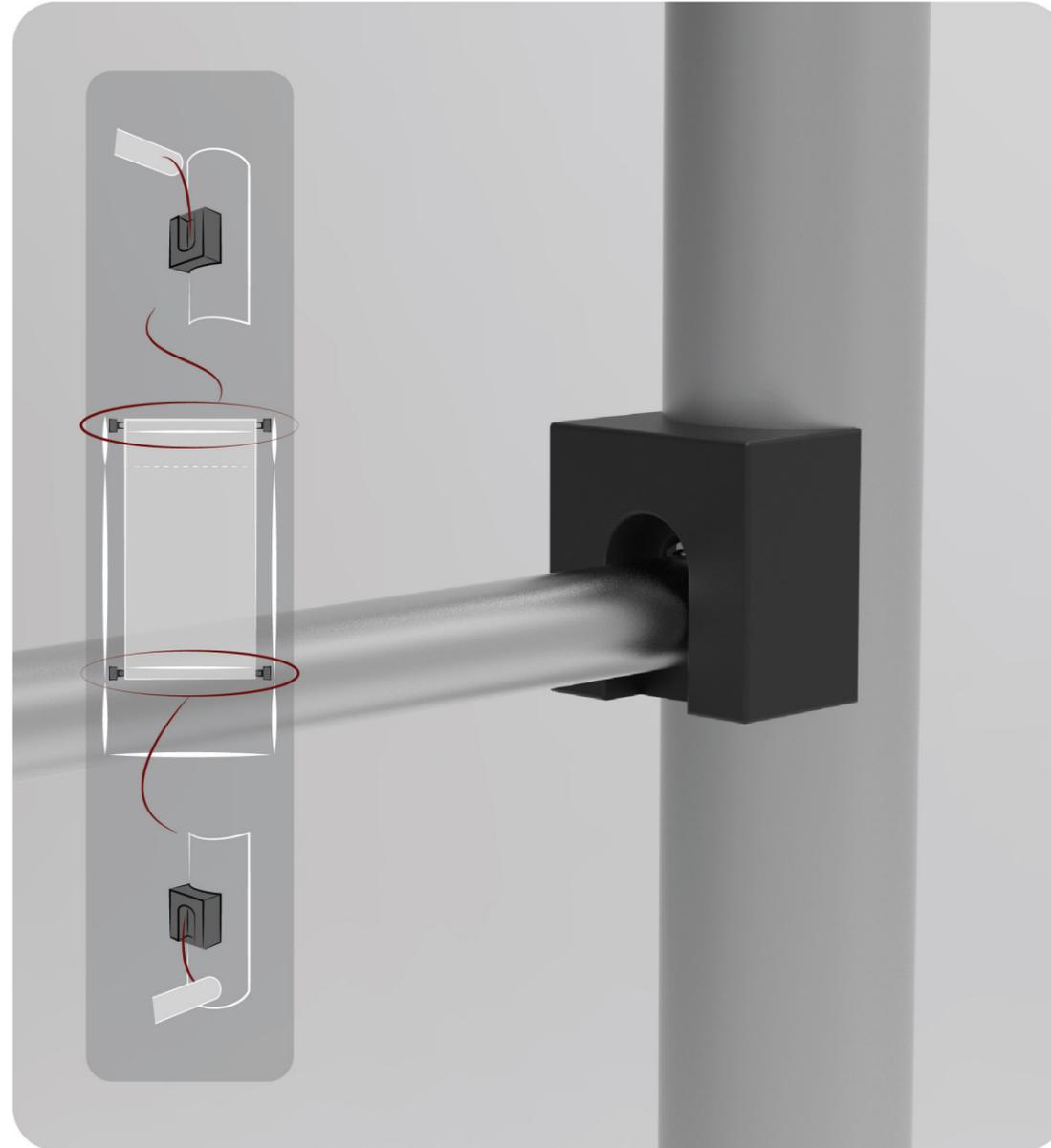


Figura 104  
Propuesta de Conector para Superficie de Recepción.  
Elaboración propia.

A partir de las decisiones tomadas previamente, para la estructura (Figura 101) y conectores (Figura 104), se desarrollan 2 propuestas funcionales que se adaptan al nuevo contexto. Estas fueron desarrolladas a partir del sistema de recepción escogido en la etapa 3 (Figura 88), el cual recibe observaciones que determinan las propuestas.

#### - Observaciones.

1. El eje inferior de la superficie, funciona como obstáculo para la pelota que viene deslizando por la superficie, lo que puede generar un pequeño salto que evite que la pelota caiga en el sistema de devolución.

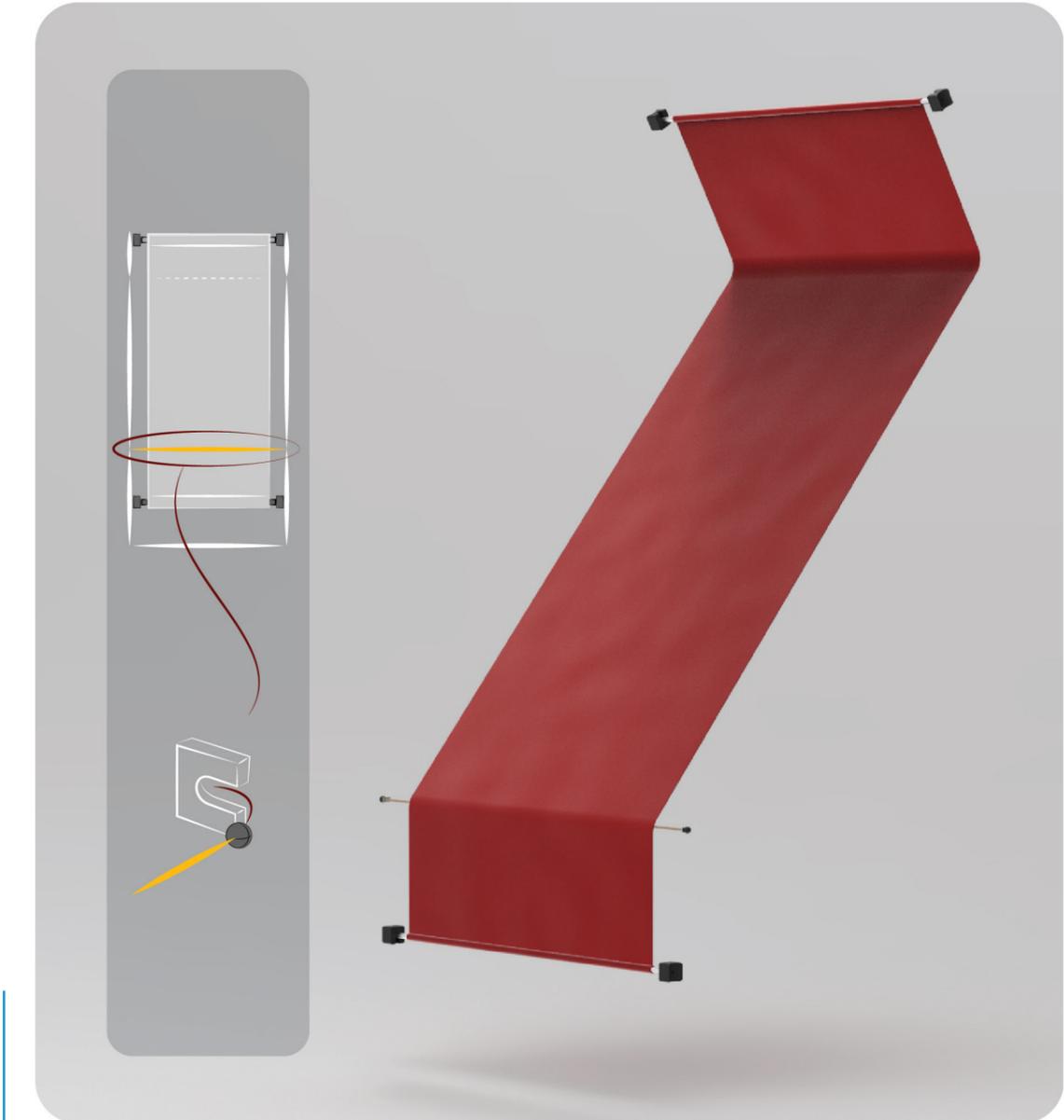
#### - Soluciones.

1. Se extiende la superficie, de manera que acompaña la trayectoria de la estructura principal.

Al aplicar esta solución, la superficie no tiene cómo generar ese cambio de dirección en sentido vertical, ya que no presenta ningún elemento que ayude a generar ese ángulo.

Para enfrentar esta situación, se propone la inclusión de un tensor que cruza de lado a lado la estructura (Figura 105), el cual ayuda a generar el cambio de dirección de la superficie, sin influir en la caída de la pelota. Este presenta un diámetro inferior a un tubo, además de poseer cualidades elásticas, que impiden que se convierta en un obstáculo para la pelota.

Figura 105  
Alternativa 1 para Propuesta de Tensor en Superficie.  
Elaboración propia.



Bajo el mismo contexto que se acoge la alternativa 1 (Figura 105), se desarrolla una propuesta que sugiere el uso de tensores fijados a la superficie de recepción (Figura 106) y así lograr el cambio de trayectoria que requiere el sistema.

Estos tensores se encuentran ubicados a una altura que simula la red de tenis y considerando que estos se encuentran en los costados de la superficie, no generan ningún obstáculo para la pelota que viene descendiendo.

A pesar de presentar tensores que inciden en la trayectoria de la superficie, la línea "divisoria" solo se marca en los extremos de esta, ya que al no presentar tensión en el centro de la superficie, esta tenderá a hundirse por el peso del material.

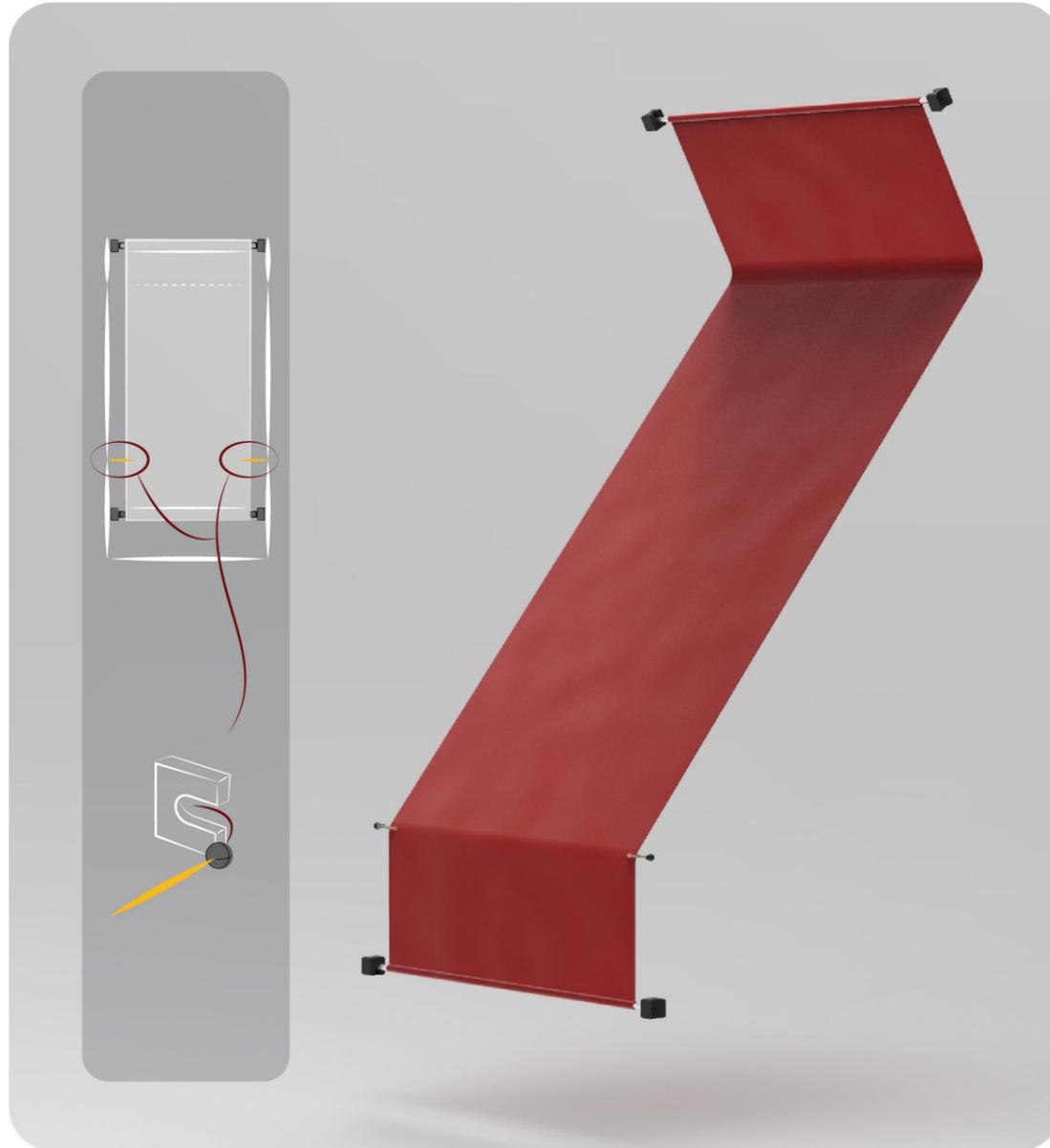


Figura 106  
Alternativa 2 para Propuesta de Tensor en Superficie.  
Elaboración propia.

#### 6.4.2 Prototipo Enfocado.

Las propuestas funcionales fueron desarrolladas para la categoría de estructura principal y superficie de recepción, ya que estas presentan sistemas funcionales que pueden ser anticipados, mediante software o por medio de referentes que existen en el mercado actual. Para el caso del sistema de devolución y profundidad, se debe cumplir con una serie de parámetros que requieren de precisión, por lo que se decide realizar pruebas físicas de estos sistemas y así comprobar el comportamiento de estos elementos.

#### Sistema de Devolución.

El sistema de devolución debe cumplir con 3 funciones fundamentales, contener la pelota recibida desde la superficie, desplazar la pelota hacia un punto de salida y expulsar la pelota hacia un punto estratégico, que corresponde al sistema de profundidad.

Para cumplir estas condiciones se debe conocer la posición o altura del punto de salida de la pelota de tenis y la distancia que se quiere lograr para que la pelota caiga sobre la superficie del sistema de profundidad.

El primer aspecto está determinado por la altura de la red y el contenedor del sistema, es decir, la altura máxima corresponde a la altura de la red, menos la altura del contenedor que desplaza la pelota hacia un área de salida.

Si la altura de la red son 80 [cm] y la altura del contenedor corresponde a 20 [cm], entonces la altura máxima que podremos ubicar el área de salida será de 60 cm.

El segundo aspecto a considerar es el ángulo que presenta la superficie del área de salida, ya que esta determinará la distancia que alcanza la expulsión de la pelota. Se sabe que para lograr el máximo de distancia con el que es lanzado un objeto, se debe realizar con un ángulo de  $45^\circ$ .

Figura 107  
Prototipo Enfocado para Sistema de Devolución.  
Elaboración propia.

Conociendo estos antecedentes, se decide realizar un prototipo enfocado (Figura 107), que permita generar una tabla que contenga la distancia que se puede alcanzar modificando el ángulo de inclinación de la superficie y la altura con la que se deja caer una pelota. Es importante mencionar que el sistema de devolución se encuentra en suspensión, por lo que existe la posibilidad de que las distancias obtenidas a partir del prototipo, sean menores en la propuesta generada (Figura 97), debido a la absorción de energía que se produce en la base del dispositivo. La prueba consistió en dejar caer una pelota de tenis desde el extremo superior del dispositivo, el cual se encuentra a 60 [cm], sobre una superficie que se encuentra en un ángulo de  $45^\circ$  y de esta manera obtener la distancia máxima que puede alcanzar una pelota.



#### - Resultados.

A pesar de comenzar con las mejores condiciones que se pueden tener para obtener la mayor distancia que se pueda lograr, el resultado obtenido no cumple con ningún requerimiento deseado.

La pelota de tenis al soltarse desde 60 [cm] de altura, adquiere poca velocidad en la caída, situación que se agrava al impactar con la superficie inclinada, que absorbe gran parte de la fuerza que trae la pelota de tenis. Como resultado se obtiene que la distancia máxima que alcanza la pelota de tenis, en las mejores condiciones es de 5 [cm] de profundidad.

El resultado obtenido en esta prueba, incide directamente en el funcionamiento del sistema de profundidad, ya que este último complementa la acción generada por el sistema de devolución. Como se mencionó anteriormente, ambos sistemas presentan requerimientos que deben ser cumplidos con precisión, ya que de ellos depende que el dispositivo genere devoluciones que se adaptan a las 3 etapas de aprendizaje.

Al surgir un escenario en donde no se cumple con los requerimientos establecidos y las propuestas expuestas con anterioridad se desarrollaron a partir de estos 2 sistemas, se decide pausar el avance del proceso de diseño para evaluar y analizar los elementos involucrados en el dispositivo.

### Conclusiones Etapa 4.

Las conclusiones expuestas a continuación, corresponde a la unión de la etapa 3 y 4 del proceso de diseño. Estas se exponen juntas debido a que la etapa 4 propone y resuelve situaciones a partir de las decisiones tomadas en la etapa 3, por lo que sí se explican de manera separada, la etapa 4 no expondrá de manera legible el proceso realizado.

Durante la etapa 3, se expuso una serie de referentes que abarcan funciones específicas para cada categoría. A partir del análisis realizado para cada referente, se realizan propuestas conceptuales que rescatan el funcionamiento principal de cada producto, con el objetivo de generar un abanico de alternativas que se hagan cargo de las condiciones generadas para el proyecto. Además, se exponen los aspectos más favorables de cada propuesta, como también sus puntos críticos o posibles problemáticas, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en cada categoría.

Comenzando la etapa 4 se determinan las propuestas que conformarán la 3ra propuesta conceptual, con el objetivo de enfocarse en mecanismos específicos que poseen interacción con el usuario o bien comprobar el funcionamiento de estos. Bajo esta lógica, se plantean propuestas funcionales para las categorías de estructura y superficie, mientras que para las categorías de sistema de devolución y profundidad se realizan prototipos enfocados.

Este último arroja resultados desfavorables para el proyecto por lo que se decide pausar el avance del proceso de diseño y analizar el contexto generado para resolver la problemática.

A continuación se expone un mapa de decisiones (Figura 108), en donde se puede visualizar el proceso realizado en ambas etapas del proceso de diseño.

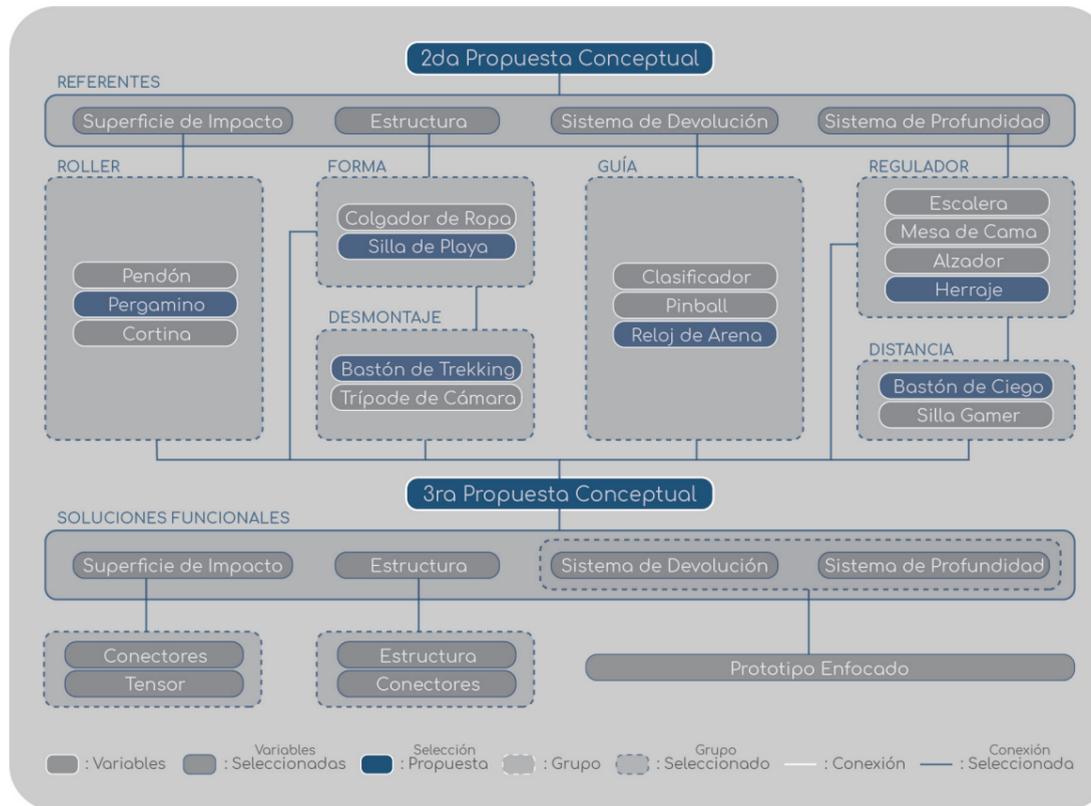


Figura 108  
Decisiones en Etapa 3 y 4.  
Elaboración propia.

### 6.5 Etapa 5.

A partir de los resultados obtenidos en la etapa 4, en donde surge una problemática que afecta directamente al funcionamiento del proyecto, se realiza un análisis del contexto y las variables que se ven involucradas, con el objetivo de aislar todo elemento que no influye directamente en la problemática y de esta manera evitar incidir en las decisiones que se tomaron previamente para las demás categorías.

#### 6.5.1 Variables de la Problemática.

Al separar el proyecto en categorías funcionales, nos permite identificar las interacciones que se producen entre sí. Estas interacciones presentan condiciones que afectan directamente las decisiones que se toman para cada una de estas categorías. Por este motivo y con el objetivo de identificar las interacciones que se ven afectadas por los resultados obtenidos en la etapa 3, se expone la relación que existe entre las categorías, utilizando como referente la actividad que se realizará en el dispositivo.

#### - Interacción de Estructura con Superficie.

El jugador, independiente del nivel de aprendizaje, deberá lanzar la pelota de tenis hacia la superficie de recepción, en donde se "retiene" gracias a la inclinación ascendente que presenta la superficie. Para cumplir con estas características, se debe fijar a un elemento sólido que resista los impactos que se generan al lanzar una pelota contra la superficie. Es aquí donde se presenta la primera interacción de categorías, ya que la estructura principal cumple el rol de fijar una posición para la superficie.

El funcionamiento de la condición que se genera a partir de la interacción de estas 2 categorías, se puede anticipar acudiendo a referentes que utilizan el mismo sistema (Figura 28).

#### - Interacción de Superficie con Sistema de Devolución.

Luego de evitar el rebote instantáneo de la pelota de tenis, esta continúa su trayectoria por la superficie del sistema, hasta llegar al ángulo inclinado que presenta la estructura en la zona superior, en donde la pelota de tenis genera un cambio de trayectoria, para descender en pendiente por la

superficie. En este momento es donde ocurre la segunda interacción entre categorías, ya que la pelota al llegar a la zona más baja de la superficie, cae en el sistema de devolución. Al presentar una propuesta que asegure el desplazamiento de la pelota de tenis, sin presentar obstáculos que cambien la trayectoria de esta (Figura 105), no se presentan inconvenientes para que la pelota sea depositada en el sistema de devolución.

#### - Interacción de Sistema de Devolución con Sistema de Profundidad.

Una vez la pelota cae en el sistema de devolución, esta es desplazada por un sistema que guía el traslado hacia un punto de "expulsión", el cual debe liberar la pelota hacia una posición específica. En este punto es cuando se produce la última interacción del ejercicio, ya que el sistema de profundidad recibe la pelota de tenis aumentando la velocidad del rebote y así logra alcanzar la profundidad y altura deseada para cada nivel de aprendizaje.

Pero la problemática que nos llevó a realizar este análisis, impide que se realice esta interacción, ya que la pelota nunca llega al sistema de profundidad.

A partir del análisis previo, se logra identificar que las acciones que se realizan para generar una devolución, se cumplen hasta que la pelota ingresa al sistema de devolución, por lo que no se requiere intervenir las categorías de estructura principal y superficie de recepción. Para el caso del sistema de profundidad, la respuesta no es clara, ya que depende directamente del sistema de devolución y si este no funciona, el sistema de profundidad no posee ninguna utilidad.

Al identificar como punto crítico al sistema de devolución, el cual complejiza el proyecto desde el punto de vista de usabilidad y fabricación, es que se realiza la siguiente pregunta ¿Es necesario un sistema de devolución?, entendiendo este como una categoría y no como la acción que debe realizar el proyecto. Por este motivo se realiza un paso a paso de los factores involucradas en la problemática y como se puede dar solución a estos.

### Problemática.

El sistema de devolución expulsa la pelota de tenis en condiciones desfavorables para el funcionamiento del proyecto. Estas condiciones corresponden a:

1. El rebote que se genera al momento de impactar con la base del sistema, debería ser hacia adelante y en ángulo ascendente. En su lugar se genera un rebote hacia adelante con ángulo descendente.
2. Al presentar la condición previa, la distancia que se alcanza en el rebote es de un máximo de 10 [cm], lo que en condiciones ideales debería ser de 90 [cm] como mínimo.

### Motivos del Problema.

Las razones que generan el problema, pueden ser provocadas por la morfología del sistema de devolución, las condiciones físicas que se generan en la acción, por características de la pelota de tenis o bien todas influyen en la problemática, por este motivo se describen a continuación:

1. La pelota de tenis utilizada tiene poca presión, es decir, el sistema solo funciona con pelotas nuevas que no han perdido presión por el uso de estas.
2. Los constantes cambios de trayectoria que se producen dentro del sistema de devolución provocan que la pelota de tenis pierda velocidad, llegando al punto de salida con poca o nula velocidad.
3. El sistema de devolución al encontrarse en suspensión, absorbe la energía de la pelota durante el impacto con la superficie inclinada que se encuentra en el área de expulsión.

## Soluciones.

1. Mantener la distancia del sistema de profundidad, en relación a la estructura principal y modificar el sistema de devolución.
2. Mantener el sistema de devolución y modificar la superficie de recepción, además del sistema de profundidad.
3. Eliminar sistemas de devolución.

Independiente de que las 3 alternativas lleguen a una solución, en todas se deberá pasar por un proceso de análisis, verificar el mecanismo propuesto, concluir los resultados y generar propuestas funcionales. Por este motivo la decisión de qué camino tomar se debe realizar estratégicamente, para lo cual se establecen criterios que ayudarán a tomar una decisión:

1. Cantidad de categorías involucradas.
2. Incidencia en decisiones tomadas por las etapas previas.
3. Complejidad de fabricación, a partir de los cambios.
4. Simplicidad en la interacción con el usuario.

Si hablamos de involucrar la menor cantidad de elementos para lograr una solución y que los cambios que se realicen, no inciden en las decisiones que se tomaron en las etapas previas, el mejor camino a tomar para encontrar una solución, corresponde a la alternativa 3, que elimina el sistema de devolución. Además, la fusión de estos sistemas permite simplificar el mecanismo utilizado para generar devoluciones, lo que se traduce en un sistema simple e intuitivo para el usuario. Una vez se determina el camino a desarrollar, se da paso al análisis del escenario que se genera bajo este nuevo contexto.

Al quitar el sistema de devolución nos quedaremos solo con el sistema de profundidad, lo que genera un cambio en la interacción de las categorías, ya que la pelota de tenis al descender por la superficie, pasará directamente a la última fase de una devolución, por lo que la nueva interacción será entre la superficie de recepción y el sistema de profundidad.

## - Interacción de Superficie con Sistema de Profundidad.

En esta interacción es importante identificar los momentos claves que generan en la transición entre categorías y complementarlo a los motivos que llevaron a cabo la problemática presentada. Una de las razones del porqué se genera el problema, es que la pelota pierde velocidad por los cambios de trayectoria que existían en el sistema de devolución, lo que ya no sucede si se elimina el sistema, por lo tanto la velocidad con la que se desplaza la pelota irá aumentando hasta llegar al sistema de profundidad. Entendiendo este escenario, solo habría que ubicar el sistema de profundidad en el área en donde caería la pelota y de esta manera ejercer la función de la categoría de profundidad.

Otro factor que influye en la problemática, es que el sistema de devolución se encontraba suspendido en la estructura por lo que existe una absorción de la energía con la que impacta la pelota. Al llevar esta situación al nuevo contexto y para evitar que suceda lo mismo, es que se debe modificar la superficie de profundidad a una que presente cualidades elásticas, para generar el efecto contrario a absorber, es decir, impulsar el rebote. Por este motivo se decide realizar un prototipo enfocado que nos permita realizar una evaluación de la interacción entre la superficie de recepción y el sistema de profundidad.

### 6.5.2 Prototipo Enfocado.

Para comprobar el comportamiento que tiene la pelota de tenis en la interacción de categorías planteada previamente, se debe recrear el escenario expuesto, por lo tanto se debe poseer una superficie de "recepción" y una plataforma equivalente al sistema de profundidad. Para aquello se decide utilizar los siguientes implementos:

Figura 109  
Referente para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.



**Superficie de Recepción:** Al ser un prototipo que se enfoca en la interacción de la superficie con el sistema de profundidad, no se requiere de una superficie elástica ya que no se está comprobando la recepción de la pelota, se está evaluando el descenso y posterior caída que tendrá la pelota en la superficie de recepción. Por este motivo se utiliza una plancha de madera, con dimensiones de 1.2 [m] de largo y 1 [m] de ancho.

**Sistema de Profundidad:** Para cumplir con los requerimientos establecidos para el sistema de profundidad, es decir, que posea una superficie deformable con propiedades elásticas, se recurre a una raqueta de tenis (Figura 109). Esta posee cuerdas que se deforman al momento de impactar la pelota, lo que genera un rebote acelerado.

## - Evaluación.

La prueba consistió en posicionar la plancha de madera a una altura de 80 cm y con una inclinación inicial de 45°, la cual será modificada si la evaluación cumple con lo deseado. A partir de aquí se cumplió con una serie de pasos que determinaron la evaluación final.

1. Desde el extremo superior de la madera, que corresponde al punto más alto de la superficie de recepción, se suelta una pelota de tenis desde la zona central de la madera.
2. Se marca y mide la distancia, que alcanza la pelota al impactar con el suelo. Esto determina la ubicación de la raqueta de tenis, que corresponde a 40 [cm].
3. Se posiciona la raqueta y se vuelve a soltar una pelota de tenis desde el extremo superior de la madera (Figura 110).
4. La pelota desciende por la superficie inclinada para caer e impactar las cuerdas de la raqueta, lo que debería generar un impulso en el rebote, generando mayor profundidad en la distancia alcanzada por la pelota de tenis (Figura 110).
5. Si el punto 5 se cumple, se da paso a marcar y medir la distancia alcanzada.
6. Si las condiciones son favorables para el contexto que se requiere, entonces se da paso a registrar los resultados, bajo 3 parámetros: Ángulo de inclinación para la superficie, distancia de posicionamiento de la raqueta y distancia alcanzada por el rebote.
7. Si se cumplen los puntos 5 y 6, se da paso a modificar el ángulo de inclinación de la superficie y así, repetir el proceso.

Figura 110  
Prototipo Enfocado de Interacción Superficie / Profundidad.  
Elaboración propia.



**- Resultados.**

Los resultados obtenidos del ensayo generado, fueron favorables para el proyecto, ya que se logra dar profundidad a la pelota que desciende por la superficie de recepción. El comportamiento que tuvo la raqueta de tenis, es el deseado para cubrir los requerimientos que se establecen para cada nivel de aprendizaje, incluso si se varía el ángulo de la superficie la profundidad de la devolución sigue estando en un rango deseado. Es importante mencionar que la prueba se realizó con pelotas que tienen un uso de 2 partidos aproximadamente, lo que significa que presentan menor presión en comparación a una pelota nueva.

Al verificar el funcionamiento del prototipo, se realizó la misma evaluación modificando las variables involucradas, que surgen al alterar el ángulo de inclinación de la superficie (Figura 111). A partir de este ejercicio, se obtiene que a mayor ángulo de inclinación, mayor es la profundidad que alcanza la devolución. De esta manera se obtuvo información que servirá para establecer parámetros que se traduzcan en una propuesta funcional del sistema de profundidad.

**Conclusiones Etapa 5.**

El término de la etapa 4 nos presentó un problema que afectó directamente el funcionamiento del proyecto, forzando una instancia de análisis de lo que se había desarrollado hasta el momento. En la etapa 5 se aborda el problema desde todas las aristas, con el objetivo de incidir lo menos posible en las decisiones tomadas previamente, por lo que se planteó la siguiente pregunta ¿Es necesario un sistema de devolución?.

A partir de esta pregunta es que se realiza un análisis del contexto y se llega a la conclusión de que eliminar el sistema de devolución es la mejor alternativa, ya que genera menos impacto en las decisiones y propuestas generadas para las demás categorías.

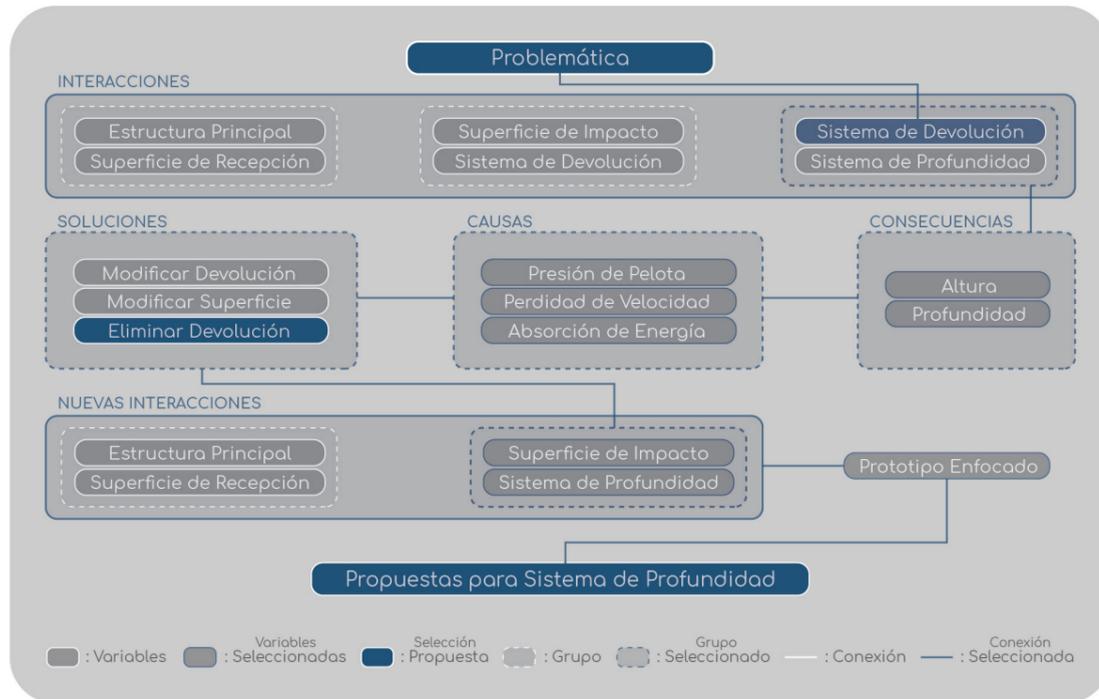
**Figura 111**  
Decisiones en Etapa 5.  
Elaboración propia.

**RESULTADOS DEL PROTOTIPO ENFOCADO**

Ángulo Superficie	45°	50°	60°
Distancia Raqueta	400 [mm]	420 [mm]	450 [mm]
Distancia Alcanzada	1600 [mm]	1700 [mm]	1800 [mm]

**Tabla 29**  
Resultados del Prototipo Enfocado.  
Elaboración propia.

Con un nuevo contexto para las categorías funcionales y conociendo la nueva interacción que surge del cambio realizado, se da paso a comprobar el funcionamiento de dicha interacción, de la cual se obtienen resultados favorables para el proyecto. Esto permite retomar el avance del proceso de diseño en base a nuevas propuestas que se generan para el nuevo sistema de profundidad. A continuación se expone un mapa de decisiones (Figura 112), en donde se puede visualizar, cómo se enfrenta la problemática y qué decisiones se toman para llegar a una solución.



**6.5.3 Propuestas para Problemática.**

El prototipo realizado, accede a un elemento que no se había expuesto como referente para el sistema de profundidad (Figura 109). Y es que la raqueta de tenis es un excelente complemento para el proyecto, no solo por cumplir con los requerimientos deseados, además entrega una serie de beneficios para la fabricación del producto e interacción con el usuario. Por este motivo se presenta una nueva propuesta para el sistema de profundidad, que se inspira en una raqueta de tenis (Figura 113). Además, se toma la decisión de separar los sistemas de profundidad para cada nivel de aprendizaje, es decir, en cada etapa se utilizara un dispositivo distinto.

Esta nueva propuesta consiste en un marco rectangular que se encuentra encordado con un patrón idéntico a una raqueta de tenis, por lo que el comportamiento de este elemento, será similar al utilizado en el prototipo enfocado (Figura 110).

**- Beneficios.**

1. No presenta ningún tipo de mecanismo, este aprovecha las características de los materiales utilizados para generar mayor profundidad en la devolución.
2. Si bien, posee varios pasos en el proceso productivo, su fabricación es simple, ya que solo requiere de un marco de metal con perforaciones.
3. Para encordar el dispositivo, se puede realizar en las mismas máquinas que se encordan raquetas.
4. Se puede variar la presión del encordado y así lograr diferentes alturas en la devolución, ya que cada nivel de aprendizaje requiere una altura específica para golpear.
5. Al ser el "similar" de una raqueta, las personas del rubro estarán familiarizados con el dispositivo y como encordarlo.

**Figura 112**  
Propuesta para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.



### Distancia del Sistema de Profundidad.

Con los cambios realizados de la estructura principal (Figura 101) y la nueva propuesta para el sistema de profundidad (Figura 113), que surge a partir de la problemática generada por el sistema de devolución, es necesario desarrollar nuevas alternativas que fijen la posición del sistema de profundidad. Por este motivo se desarrollan alternativas que serán expuestas bajo 2 preguntas, ¿Cómo se fija a la estructura principal? y ¿Cómo se determina la posición o distancia del sistema?.

#### - Alternativa 1.

Esta propuesta posee el mismo ancho que la estructura principal, de manera que el sistema de distancia se encuentra hacia el interior del dispositivo (Figura 114).

¿Cómo se determina la posición o distancia del sistema?.

Para determinar la posición del dispositivo, se presenta un sistema de riel que atraviesa el marco de metal, para que las piezas internas que se extienden, puedan desplazarse a través de este mecanismo. La distancia es determinada por la extensión máxima de las piezas embutidas.

¿Cómo se fija a la estructura principal?.

Las piezas extensoras que determinan la distancia del sistema, presentan en los extremos unas salientes en sentido vertical, que se ensamblan a unas piezas soldadas a la estructura principal.



Figura 113  
Alternativa 1 para Conector de Distancia.  
Elaboración propia.

#### - Alternativa 2.

El ancho del dispositivo, corresponde a la distancia interna que existe entre los perfiles laterales de la estructura principal. Por lo tanto, el sistema de distancia se encuentra hacia el interior de la estructura y por fuera del sistema de profundidad (Figura 115).

¿Cómo se determina la posición o distancia del sistema?.

Para fijar la posición del dispositivo, se utiliza una pieza rectangular que se ensambla a la estructura principal y al sistema de profundidad. Esta tiene un largo de 450 [mm], que es la distancia requerida para que el dispositivo genere la devolución.

¿Cómo se fija a la estructura principal?.

La barra rectangular que determina la distancia del sistema, presenta en los extremos una morfología que es ensamblable a las piezas que se encuentran soldadas en la estructura principal y sistema de profundidad.



Figura 114  
Alternativa 2 para Conector de Distancia.  
Elaboración propia.

### - Alternativa 3.

El ancho destinado al dispositivo corresponde a la distancia interna que existe entre los perfiles laterales de la estructura principal. Por lo tanto, el sistema de distancia se encuentra hacia el interior de la estructura y por fuera del sistema de profundidad (Figura 116).

¿Cómo se determina la posición o distancia del sistema?

Para determinar la posición del dispositivo, se recurre a un sistema embutido similar al utilizado en el bastón de trekking, pero que presenta solo una pieza que fija la distancia del sistema de profundidad. A diferencia de las propuestas previas, esta se ensambla por debajo del dispositivo.

¿Cómo se fija a la estructura principal?

Para esta alternativa el sistema que determina la distancia de la pieza, se encuentra fijado a la estructura principal, es decir, el sistema de profundidad se ensambla a las piezas embutidas y se extiende al máximo posible para ser utilizado.



Figura 115  
Alternativa 3 para Conector de Distancia.  
Elaboración propia.

### 6.6 Etapa 6.

Al término de la etapa 5 se expone 3 alternativas que establecen la distancia del sistema de profundidad en relación a la estructura principal, de las cuales se determina que la alternativa 2 (Figura 115), es la que ofrece mayores beneficios para el proyecto. El mecanismo que ofrece, presenta una sola posibilidad de distancia, lo que evita que se produzcan inconvenientes a la hora de utilizar el dispositivo.

Con la confirmación del funcionamiento del sistema de profundidad y las propuestas para cada categoría ya definidas, se da paso al análisis del proyecto en desuso, el cual será desarrollado durante la etapa 6.

#### 6.6.1 Funcionamiento de las Piezas en Desuso.

Cada decisión que se ha tomado desde la primera etapa del proceso de diseño, ha generado propuestas que evolucionan para favorecer la fabricación del proyecto. Estas propuestas fueron exhibidas por categorías que se encargaron de una función diferente del dispositivo, que al juntarlas conforman el producto propuesto (Figura 117).

Si bien se han desarrollado propuestas que se enfocan en la función de las partes y cómo estas interactúan entre sí cuando el dispositivo está en uso, no se ha explorado en la interacción del dispositivo con el usuario cuando este se encuentra en desuso. Como lo establece el punto número 20 de los requerimientos deseados para el proyecto (Tabla 28), es necesario que el producto presente una condición en desuso, que permita ser trasladado por una persona. Por lo tanto, para desarrollar una propuesta en desuso del proyecto, se deben conocer todos los elementos que conforman el producto, el despiece de estos y cómo interactúan entre sí, bajo estas condiciones.

Figura 116  
Categorías Funcionales en Uso.  
Elaboración propia.



#### - Estructura Principal.

Corresponde a la base o "esqueleto" del producto, ya que en esta se ensamblan todos los elementos involucrados en el dispositivo. Por este motivo, todos los conectores presentes en el producto final se encuentran fijados a la estructura principal.

A diferencia de las 2 categorías restantes que deben presentar variantes para cada nivel de aprendizaje, la estructura principal no se acoge a este requerimiento, presentando una sola variante de forma y color.

Además, corresponde a la única categoría que posee un seccionado del cuerpo, sub dividiéndose en partes que se ensamblan para generar la estructura principal.

#### - Superficie de Recepción.

Esta categoría presenta variantes de superficie, que se adaptan a los requerimientos establecidos para cada nivel de aprendizaje, en donde podemos encontrar una superficie roja, naranja y verde. Al presentar una materialidad flexible y un sistema de roller inspirado en los pergaminos, esta puede compactarse en su propio eje, formando 3 piezas enrolladas de manera independiente.

Para montar la superficie de recepción, se debe fijar o ensamblar a la estructura principal.

#### - Sistema de Profundidad.

Al igual que la categoría de superficie, ésta también presenta variantes que se adaptan a los 3 niveles de aprendizaje. Estas se identifican por el color del marco estructural, que puede ser rojo, naranja o verde.

Además, presenta piezas independientes que determinan la ubicación del sistema de profundidad.

Para montar el sistema de profundidad, se debe fijar o ensamblar a la estructura principal.

### 6.6.2 Problemática en Desuso.

Previamente se presentaron las interacciones que poseen las piezas para formar el producto total, esto permite visualizar el comportamiento de las partes al momento de compactar la estructura y de esta manera explorar la distribución de las piezas con el objetivo de optimizar la compactación y generar un producto en desuso, que permita ser transportado cómodamente por una persona.

Al explorar el acoplado de las piezas, se visualizan 2 alternativas (Figura 118) que presentan un factor en común, que concierne al eje central que se utiliza para acoplar las piezas y de esta manera compactar el producto. Este eje corresponde a la estructura principal, que se utiliza como delimitador del espacio de compactación, debido a las dimensiones que posee la estructura, además del significado conceptual que tiene esta, de ser el "pegamento" de las demás piezas.

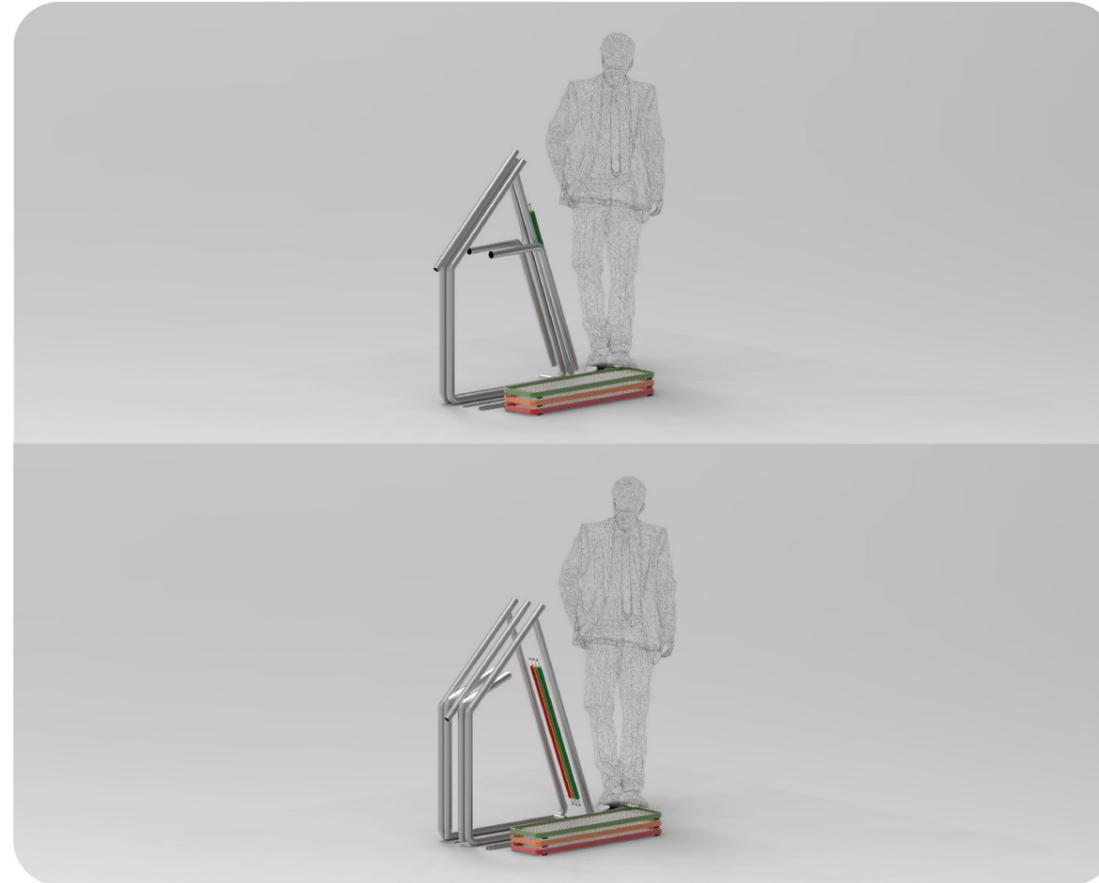


Figura 117  
Proyección del Dispositivo en Desuso.  
Elaboración propia.

El ejercicio de explorar la distribución de las piezas, permite identificar problemas de uso, tanto en la fabricación como en la interacción con el usuario. Bajo esta idea, se observan situaciones que se convierten en un obstáculo para desarrollar la propuesta en desuso.

1. Independiente de la óptima distribución de las piezas que se generen, no existe ningún fijador que acople los elementos, convirtiendo el desuso en un montón de piezas sueltas.
2. A pesar de compactar el producto, éste sigue presentando un tamaño excesivo para ser transportado por una persona. La distribución de las partes no posee una lógica de uso, ya que tiene por objetivo optimizar la compactación del producto.
3. Esto conlleva a una confusa interpretación de cómo se monta el dispositivo por parte del usuario.
4. A pesar de definir las propuestas para cada categoría funcional, estas no están 100% desarrolladas para su fabricación, por lo que las dimensiones definitivas para cada parte es desconocida. Condición que impide la visualización del producto en desuso.

Las observaciones expuestas recientemente determinan los criterios que serán evaluados en cada categoría funcional, con el objetivo de generar propuestas que posean proyección de ser fabricadas y de esta manera lograr visualizar de mejor manera la distribución y compactación del producto desarrollado.

### 6.6.3 2da Propuesta Funcional.

A partir de la exploración realizada para visualizar el desuso del producto, se generan observaciones que se decide enfrentar mediante la intervención de criterios para cada propuesta funcional. Estos criterios corresponden a:

1. Fabricación de las piezas.
2. Terminación de las piezas.
3. Interacción de las piezas con el usuario.
4. Lógica de desmontaje.
5. Fijaciones para compactación.
6. Traslado del producto en desuso.

Antes de exhibir cada propuesta con los criterios aplicados, es necesario establecer los elementos que no han sido definidos o desarrollados, para cada categoría funcional. Esto permite visualizar con mayor claridad los criterios que aplican a cada pieza y cuáles no.

#### - Estructura Principal.

El núcleo del producto corresponde a la estructura principal, de esta surgen los demás sistemas que dan origen al proyecto. Por esta razón, la estructura debe presentar conectores que permitan ensamblar cada sistema, sin complejizar la interacción con el usuario. Estos conectores deben obedecer a las siguientes interacciones:

1. Estructura principal + Superficie de recepción en uso.
2. Estructura principal + Tensor para superficie de recepción.
3. Estructura Principal + Superficies de recepción en desuso.
4. Estructura principal + Distancia para sistema de profundidad.
5. Estructura principal + Sistemas de profundidad en desuso.

#### - Superficie de Recepción.

Al ser una categoría que se conecta a la estructura principal, esta no presenta derivaciones de subsistemas, por lo que las interacciones existentes para la superficie de recepción, serán reducidas a:

1. Superficie de recepción en uso + Estructura Principal.
2. Superficie de recepción en desuso + Estructura Principal.

#### - Sistema de Profundidad.

De manera similar a lo ocurrido en el caso previo, el sistema de profundidad no deriva en subsistemas, ya que corresponde a una categoría que se ensambla a la estructura principal, lo que reduce las interacciones a:

1. Sistema de profundidad en uso + Distancia de Estructura principal.
2. Sistema de profundidad en desuso + Estructura Principal.

Con el análisis realizado para el desuso del producto y conociendo las condiciones que debe presentar cada categoría, para proyectar de mejor manera la distribución de los componentes involucrados en el proyecto, se puede dar paso a la fase de propuestas fabricables. A su vez estas propuestas, permitirán generar una solución al desuso del producto desarrollado.

Cabe recordar que las propuestas que se exhibirán a continuación, se desarrollan aplicando los criterios previamente presentados.

### Estructura Principal.

Al ser la categoría que mayor interacción tiene, se desarrolla una mayor cantidad de propuestas funcionales, por lo tanto intervinieron más criterios que en las categorías venideras.

#### - Fabricación.

El apartado de fabricación obedece a cualquier intervención que pueda recibir una pieza, la cual se puede manifestar en la morfología del objeto, la materialidad que posee o el proceso productivo que recibe (Figura 119). La intervención que se realiza para esta categoría son:

1. Se elimina sistema de fijación en embutido de tubos.
2. Se define mecanismo de fijación para la barra superior, que corresponde al roscado de los extremos.
3. Se realizan perforaciones para fijar conectores.
4. Se realizan perforaciones para fijación en desuso.
5. Se sueldan conectores para tensor de superficie de recepción.
6. Se sueldan conectores para fijación en desuso.

#### - Terminaciones.

Para el caso de la estructura principal, las terminaciones corresponden a piezas complementarias, que no influyen en el funcionamiento del producto, pero entregan algún valor agregado al proyecto (Figura 119). Estas piezas corresponden a:

1. Tapas para tubos.

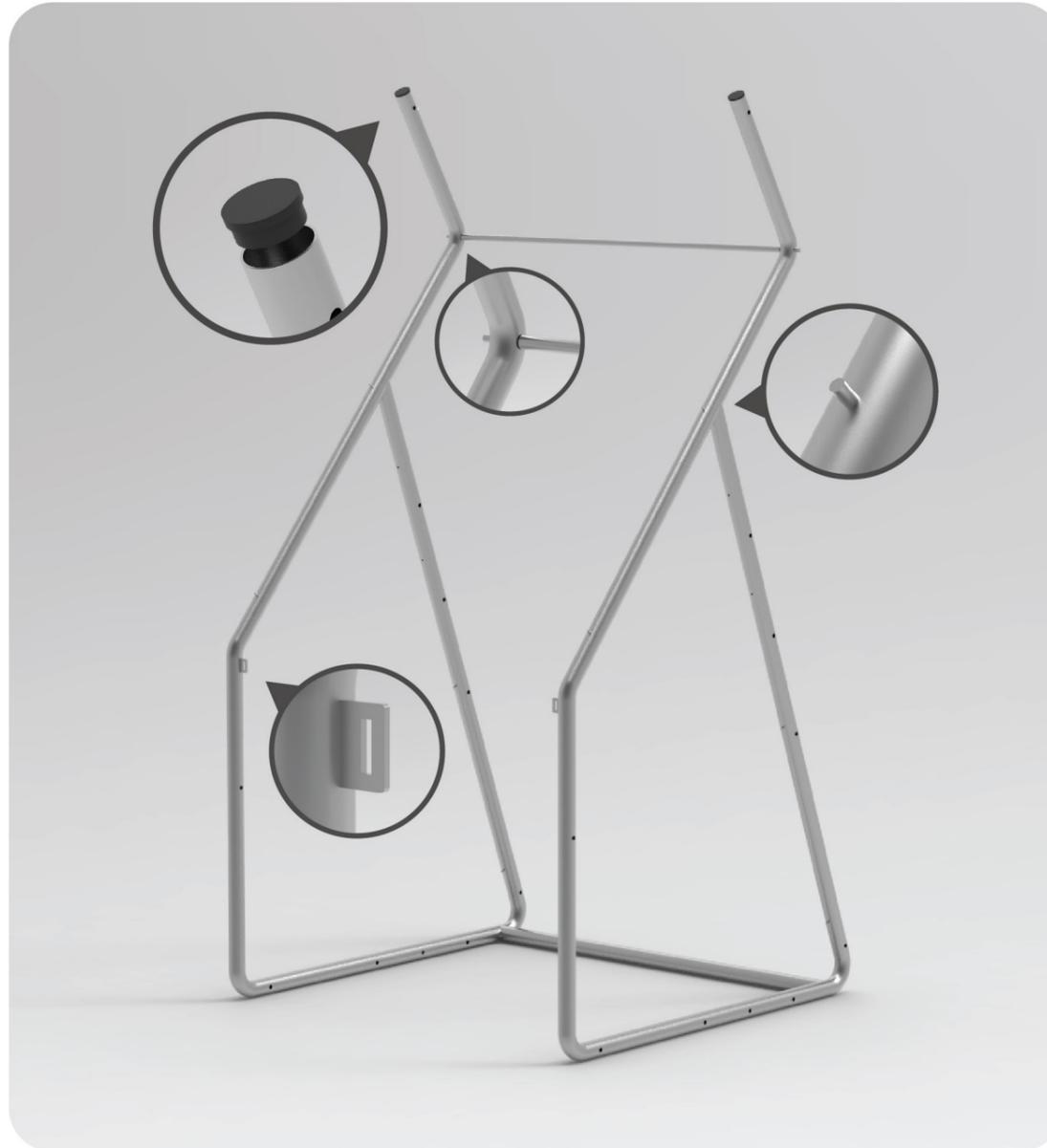


Figura 118  
2da Propuesta Funcional para Estructura Principal.  
Elaboración propia.

#### - Ensamblés.

Como se ha mencionado anteriormente, la estructura principal debe interactuar con varias piezas del producto, por lo tanto debe presentar conectores que se adapten a estos objetos (Figura 120). De esta manera los conectores presentes en la estructura son:

1. Conector para superficies de recepción en uso y en desuso.
2. Conector para sistemas de profundidad en desuso.
3. Conector para posición del sistema de profundidad.
4. Conector para sistema de ruedas.
5. Conector para tensor de superficie de recepción.
6. Pernera con tuercas para fijar cada conector.



Figura 119  
2da Propuesta Funcional para Estructura Principal.  
Elaboración propia.

#### - Desmontaje.

El desmontaje habla de la capacidad que tiene el proyecto para adoptar una forma compacta que permita transportarse por una persona. Para el caso de la estructura principal esta se manifiesta segmentando la estructura en varias partes que serán acopladas posteriormente (Figura 121).

1. De manera adicional al seccionado que ya presentaba la estructura, se realiza una división horizontal en la zona inferior de la estructura. De esta manera al compactar las piezas, se obtiene una estructura en desuso que posee una altura de 700 [mm].



Figura 120  
2da Propuesta Funcional para Estructura Principal.  
Elaboración propia.

#### Fijadores para Laterales.

Al presentar una estructura desmontable y que posee cualidades que permiten el ensamble de las piezas entre sí, las posibilidades para obtener un producto compactado y que sea transportable por una persona aumentan. A pesar de poseer esta condición, no existe ningún elemento que fije las piezas sin que estas se suelten, por este motivo se decide incorporar correas de fijación (Figura 122), que serán destinadas para mantener la unión de todas las piezas estructurales que se encuentran a un lado de la estructura principal. De esta manera las piezas involucradas para cada lado son:

1. Tubo superior.
2. Tubo de zona media.
3. Tubo inferior.
4. Perfil de distancia para sistema de profundidad.

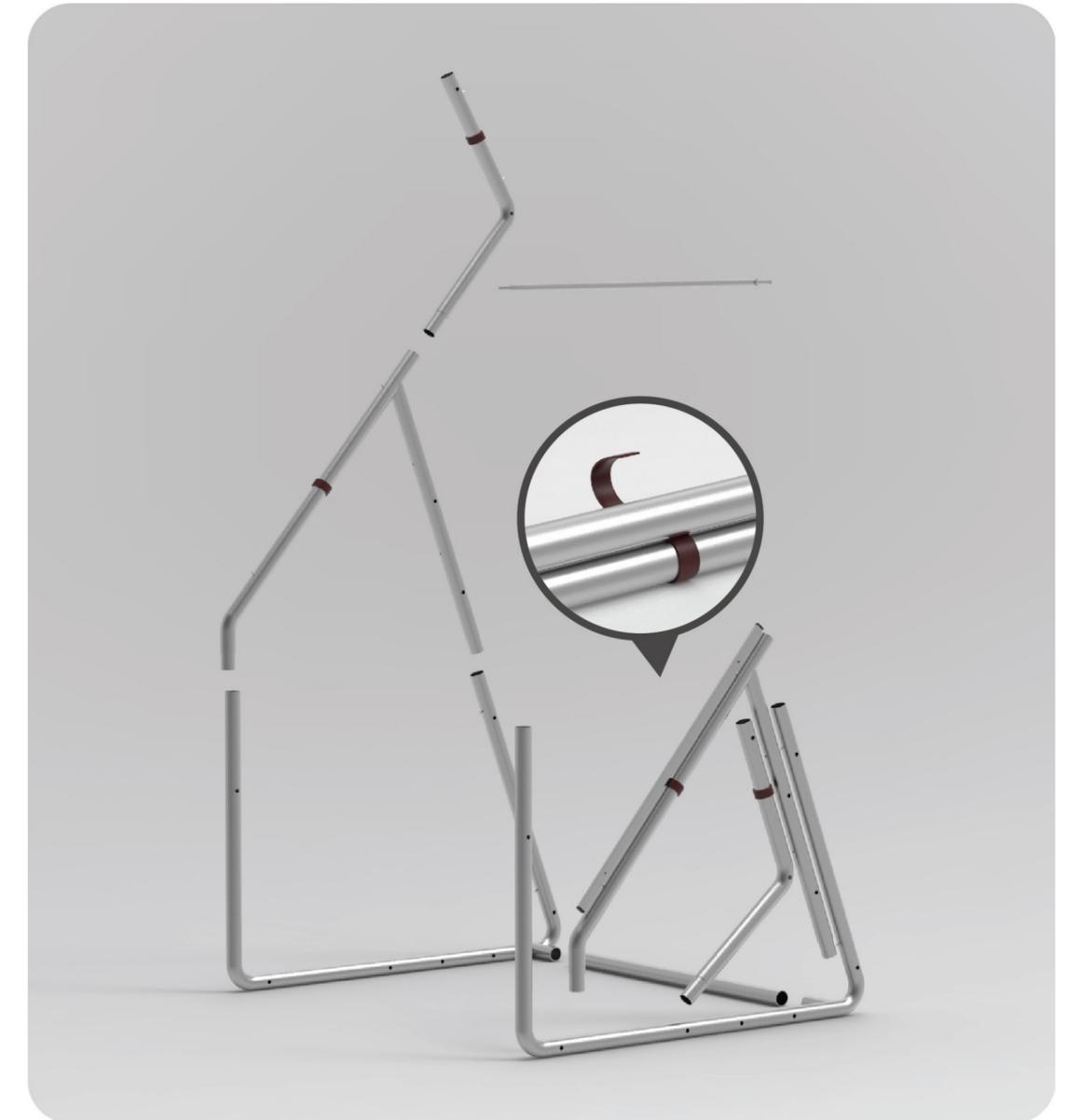


Figura 121  
Fijadores para Estructura Principal.  
Elaboración propia.

### Superficie de recepción.

A diferencia de lo que ocurre en la categoría de estructura principal, donde existe una gran interacción de criterios a la hora de generar las propuestas, acá se visualiza poca presencia de los criterios establecidos, ya que corresponde a una categoría con baja interacción de piezas.

#### - Terminaciones.

Las terminaciones para la superficie de recepción corresponden a piezas complementarias, que no influyen en el funcionamiento del producto, pero entregan algún valor agregado al proyecto (Figura 123). Estas piezas corresponden a:

1. Tapas para los tubos que se utilizan como ejes.
2. Correas de fijación para las superficies que se encuentran en desuso, que dan vuelta a la superficie enrollada, para luego ser fijadas con un velcro.

#### - Ensamblajes.

La superficie de recepción al ser un sistema que se acopla a la estructura principal, debe presentar piezas que permitan el ensamblado a los conectores presentes en la estructura (Figura 123). De esta manera la superficie de recepción presenta los siguientes atributos:

1. Se utilizan los tubos de eje que presenta la superficie, para ser ensamblados a los conectores de la estructura principal, independiente del estado en uso o desuso que se encuentre la superficie de recepción.

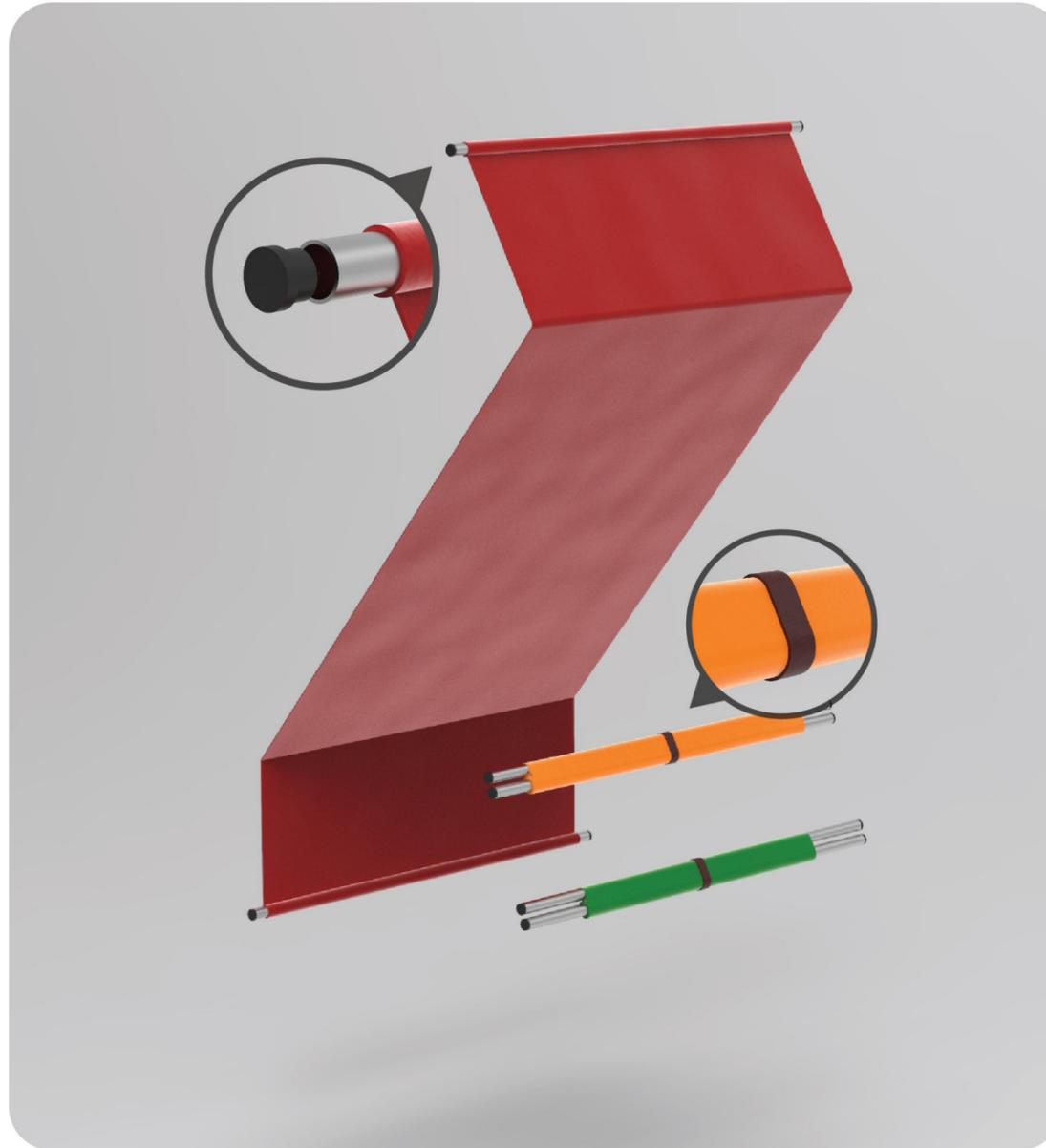


Figura 122  
2da Propuesta Funcional para Superficie de Recepción.  
Elaboración propia.

### Sistema de Devolución.

Se propone un nuevo sistema de profundidad, el cual modifica el mecanismo para determinar la ubicación del dispositivo. Esta propuesta surge de observaciones realizadas a la antigua propuesta (Figura 115), las cuales corresponden a:

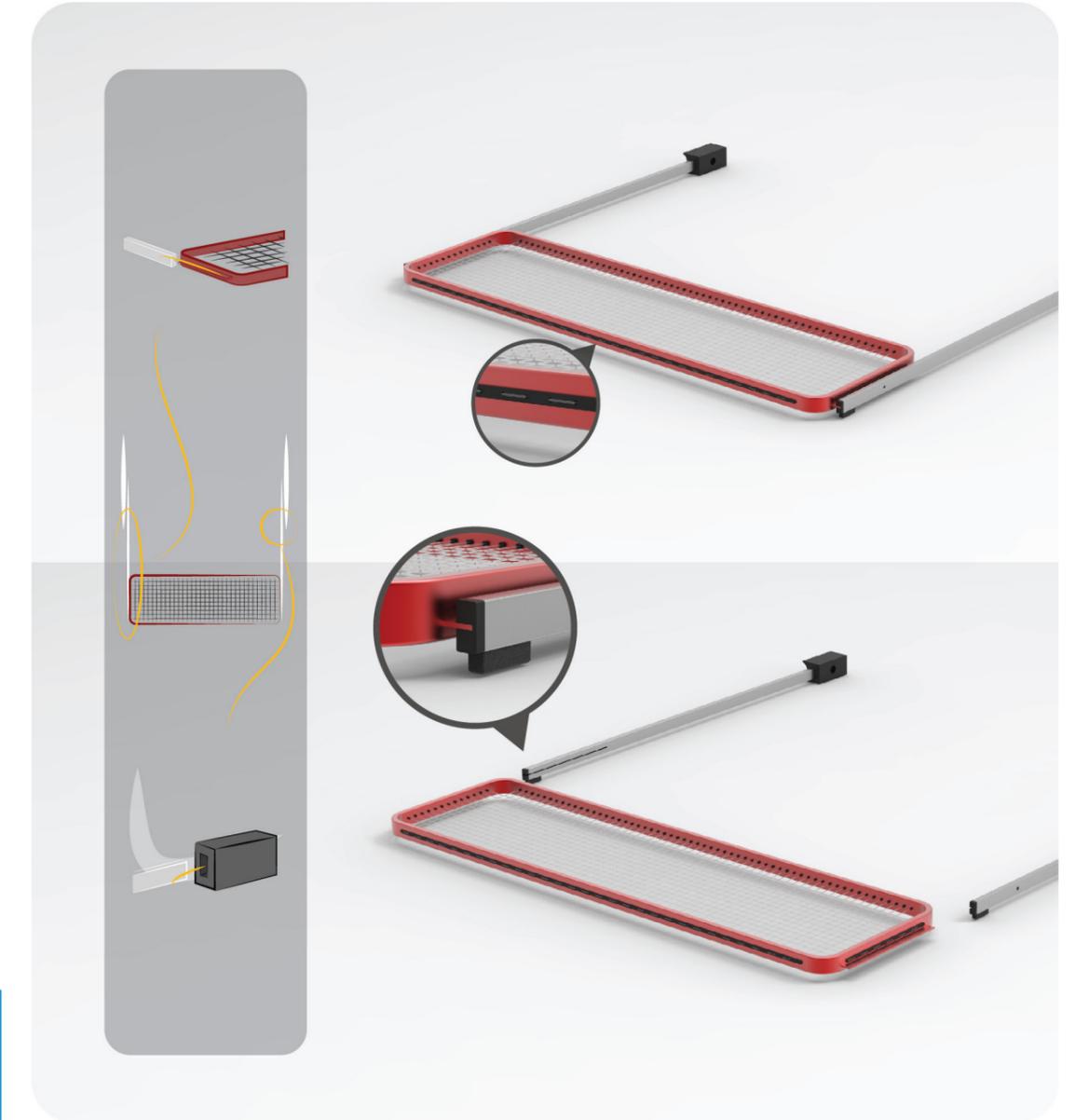
1. La distancia es determinada por una pletina de acero que se posiciona en el espesor de la pieza, lo que provoca un movimiento lateral del sistema de profundidad, afectando directamente el funcionamiento del producto.
2. La forma que posee el ensamblaje de la pletina de acero, es muy frágil. Si consideramos que serán niños los usuarios principales de este producto, estos pueden golpear el sistema de profundidad, generando una palanca en los puntos de ensamblaje, lo que se puede traducir en una fatiga del material y posterior fisura de esta.
3. Los rebotes que se generan en la superficie del sistema, generan vibraciones en la pieza que pueden provocar una absorción del impacto, la cual no se ve minimizada al poseer un conector tan delgado.

Para dar solución a estas observaciones, se genera una propuesta (Figura 124), que cambia la pieza que determina la posición del sistema, por un perfil rectangular que genera mayor solidez a la conexión, además de utilizar ensamblajes a presión o mecanismos con rieles que facilitan la interacción que tendrá el usuario con el objeto.

A modo de terminaciones, se implementan piezas estándar que buscan entregar un valor agregado al proyecto, estas corresponden a:

1. Protectores para encordado de cuerdas.
2. Tapas para perfiles rectangulares.
3. Amortiguadores de impacto en el extremo inferior de los perfiles.

Figura 123  
2da Propuesta Funcional para Sistema de Profundidad.  
Elaboración propia.



### Fijadores para Desuso.

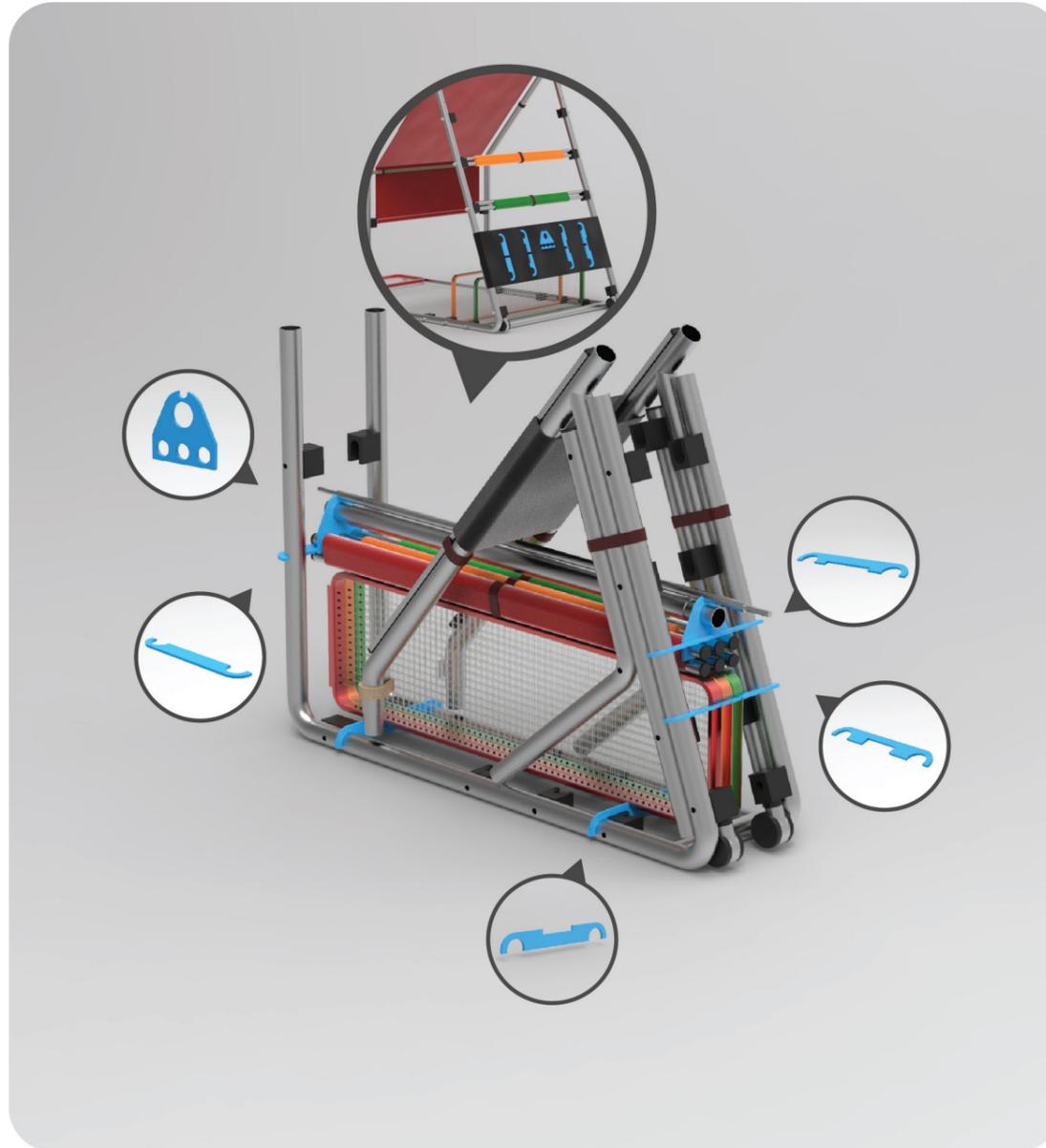
Para dar solución a la fijación de las piezas en desuso, se proponen fijadores que se ensamblan a presión. Estas piezas se ubican en zonas estratégicas, lo que permite optimizar el compactado del dispositivo, evitando la liberación de alguna pieza durante el traslado del producto.

La propuesta presenta 5 fijadores, con distintas funciones (Figura 125), las cuales corresponden a:

1. Fijador que conecta las piezas laterales de la estructura principal con los 3 sistemas de profundidad.
2. Fijador que estructura la posición de compactado para la estructura principal. Además, evita el desplazamiento de los sistemas de profundidad durante el traslado del producto en desuso.
3. Fijador que distribuye y conecta las superficies de recepción con el tubo inferior y barra superior de la estructura principal. Este conjunto se apoya sobre los sistemas de profundidad compactados.
4. Fijador que obstaculiza el desplazamiento del conjunto previo, además de reforzar el compactado de las laterales de la estructura principal.
5. Fijador que "sella" la posición de las superficies de recepción. Además, refuerza el compactado del producto en la zona frontal.

Si bien los fijadores tienen utilidad en el desuso del producto, estos no cumplen ninguna función cuando el dispositivo se encuentra en uso. Para evitar que los fijadores se encuentren sueltos cuando se utiliza el producto, se propone un estuche enrollable que posee elásticos fijados a lo largo de la tela, de manera que los fijadores se sostengan presionados por estos elásticos. Además en los extremos de la tela se exhiben velcros que permiten posicionar el estuche a la estructura principal, ya sea en uso o en desuso del dispositivo.

Figura 124  
Propuesta de Fijadores para Desuso.  
Elaboración propia.

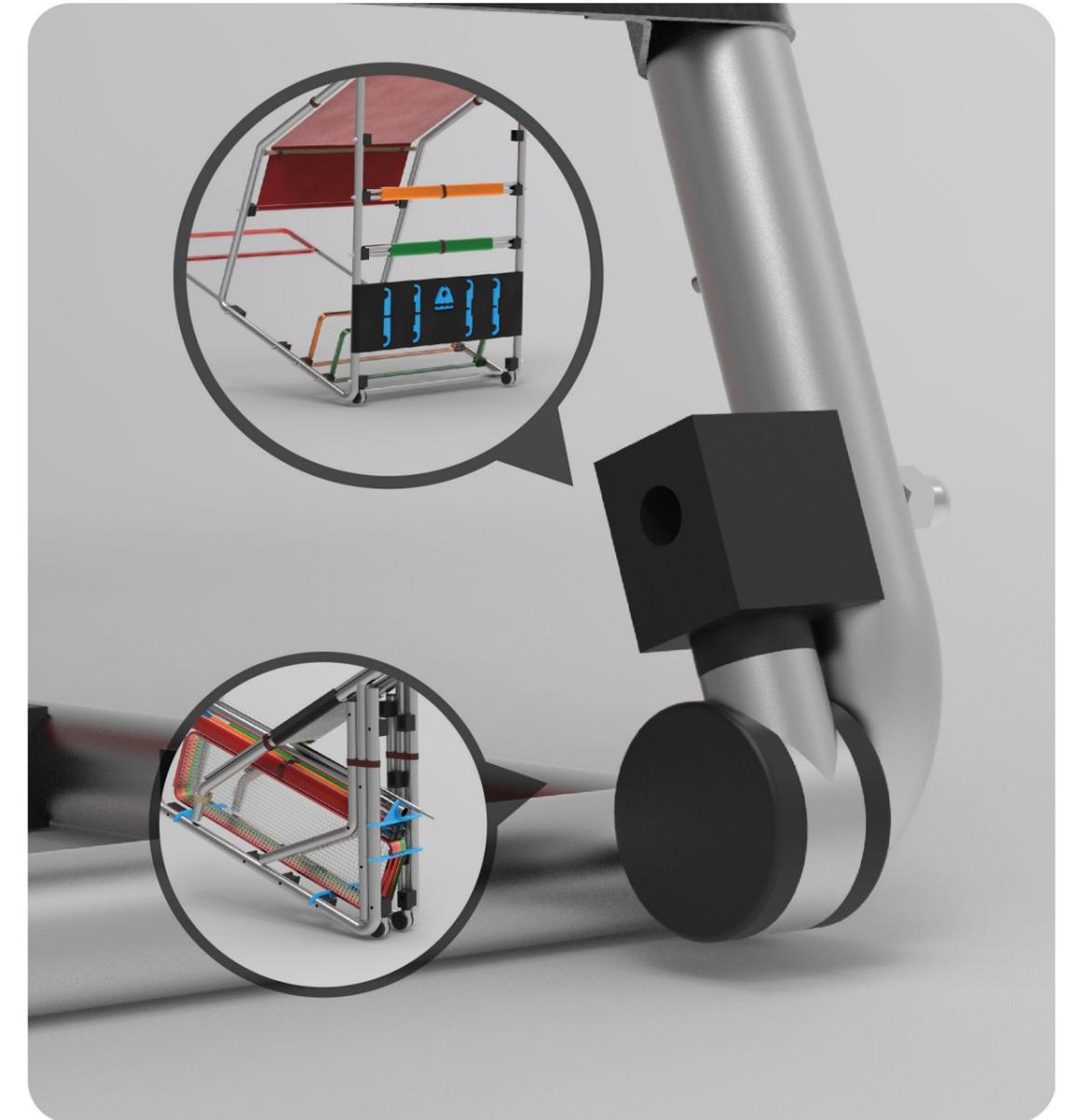


### Sistema para Desplazar el Producto.

El producto propuesto, está pensado para ser utilizado en clases de tenis grupales, en donde el número de participantes supera los 10 jugadores. Bajo este contexto es probable que se utilicen varios de estos productos a la vez, los cuales serán almacenados en bodegas o bien, si se decide mantenerlos armados, deberán desplazarse a una zona segura. Si estos pesan 25 [kg] aproximadamente cada uno, el usuario no podrá cargar con más de 2 dispositivos a la vez. Por este motivo se decide implementar ruedas que permitan desplazar el producto (Figura 126), ya sea en uso o desuso, eliminando la necesidad de levantar el dispositivo para poder transportarlo.

Las ruedas son implementadas mediante un sistema de ensamble por presión, que se fijan a los conectores traseros que posee la estructura principal. Además, presentan la cualidad que se encuentran a nivel del suelo, por lo tanto si el dispositivo se encuentra en posición neutra, las ruedas no tendrán ninguna función. En cambio si se inclina el dispositivo así el eje eje trasero, el único apoyo que tendrá el producto será sobre las ruedas, permitiendo el desplazamiento de este.

Figura 125  
Propuesta de Sistema para Desplazar el Producto.  
Elaboración propia.



## 6.7 Etapa 7.

Lo realizado hasta la etapa 6, ha permitido visualizar y comprobar el funcionamiento del dispositivo, permitiendo elaborar una propuesta que abarca desde la fabricación o adquisición de las piezas hasta la interacción que tendrá el usuario con el producto. Esta última es desarrollada a partir de un concepto tangible, que debe ser complementado a la percepción visual que tiene el usuario frente al dispositivo. Por este motivo se da paso a un análisis de color, que permita comunicar la esencia del proyecto.

### 6.7.1 Exploración de Color.

El proyecto busca solucionar una problemática a través de un dispositivo que se ajusta a los 3 niveles de aprendizaje propuestos por la ITF, los cuales son representados en 3 colores, rojo, naranja y verde. Por lo tanto, los elementos que no correspondan exclusivamente a cada nivel, deben presentar un color neutro que otorgue el protagonismo a las piezas que sí pertenecen a estos niveles. Esta condición se debe traducir en un mensaje visual, que responda a la usabilidad del dispositivo, es decir, la ejecución del usuario al interactuar con el producto debe ser influenciada por el color de las piezas.

Entendiendo que la percepción del usuario, frente al color del dispositivo, es determinante para el uso de este, se realiza una encuesta que permita establecer los colores del proyecto. Para no confundir al votante con alternativas que varían en pequeños detalles, se decide que la encuesta determinará el color de la estructura principal del proyecto, aislando los conectores y fijadores para un posterior análisis.

#### - Encuesta.

Mediante un formulario digital, se realiza la encuesta que determinará el color que tendrá la estructura principal, en la cual se expondrán alternativas que resalten el color de cada nivel de aprendizaje. Para llevar a cabo la encuesta se define previamente la información que expondrá el formulario, con la intención de contextualizar al votante. Esta información corresponde a:

- Definición de un frontón.
- Exposición breve del proyecto.
- ¿Cuál es el objetivo de la encuesta?

Cuando el votante termine de leer la información, podrá escoger entre 3 imágenes que exhiben al

dispositivo en distintos colores, negro, gris y blanco, todo bajo la pregunta ¿Qué propuesta de color te llama más la atención para el dispositivo móvil?. Es importante mencionar que el formulario fue respondido por personas relacionadas al tenis, en su mayoría por personas que pertenecen al complejo tenístico en donde se realizó el caso de estudio.

**Resultados:** Con un universo de 42 personas y un 64% de votos a favor, la propuesta que determinará el color de la estructura principal corresponde a la alternativa 1 (Figura 127), que exhibe el color negro como base del producto.

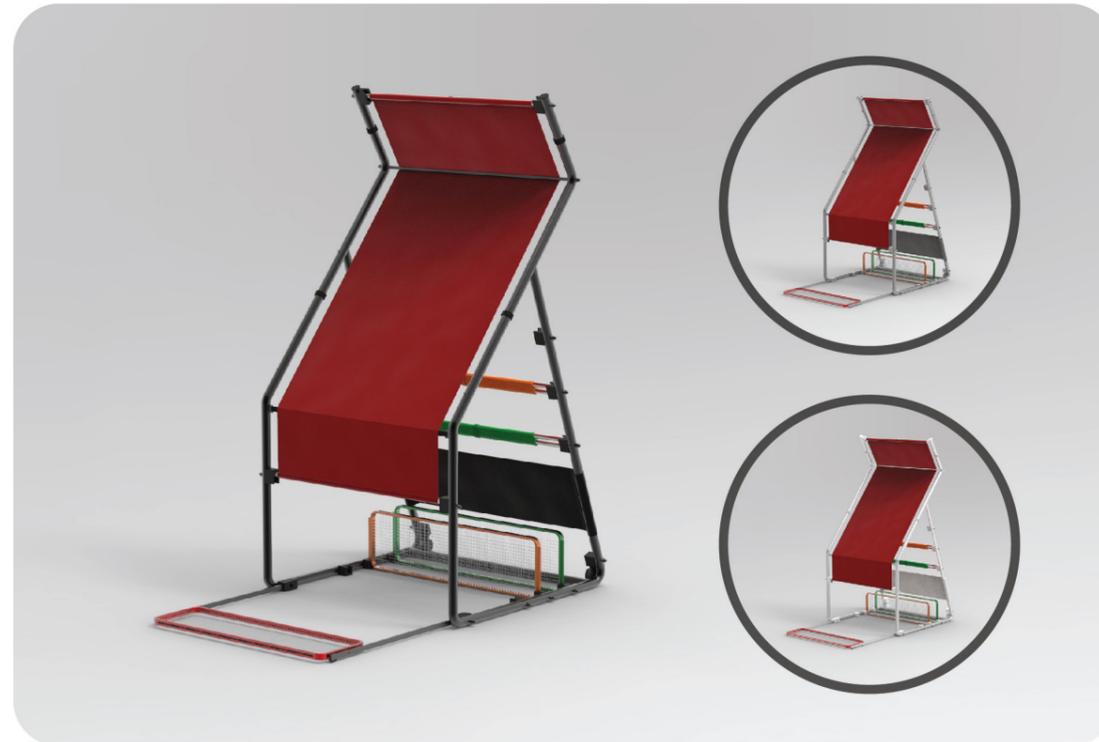


Figura 126  
Alternativa 1 para Encuesta de Color.  
Elaboración propia.

#### - Color para Conectores.

A partir de la resolución generada por la encuesta, se establece que el siguiente paso será definir el color para los conectores plásticos y estuche para fijadores, que se encuentran en la estructura principal. El criterio para proponer alternativas de color es el mismo que se aplicó para el formulario realizado, es decir, los colores que se asignen a cada propuesta no deben opacar el protagonismo de los colores que se establecen por cada nivel de aprendizaje.

Bajo este contexto, se generan 3 propuestas que utilizan el negro, gris y blanco, como variantes de color para los conectores plásticos y estuche de fijadores (Figura 128). Es importante destacar que estas propuestas se realizan sobre una estructura negra, como lo establece la votación realizada previamente. Si bien las alternativas 2 y 3 hacen una diferencia funcional con los demás elementos mediante el color, estas tienden a complejizar visualmente el producto, al provocar tantos contrastes entre piezas. Por esta razón, se decide que el negro será el color que posean todos los elementos que no sean rojo, naranja o verde, ya que el objetivo principal del color en el proyecto, es dar protagonismo a la superficie de recepción y el sistema de profundidad.

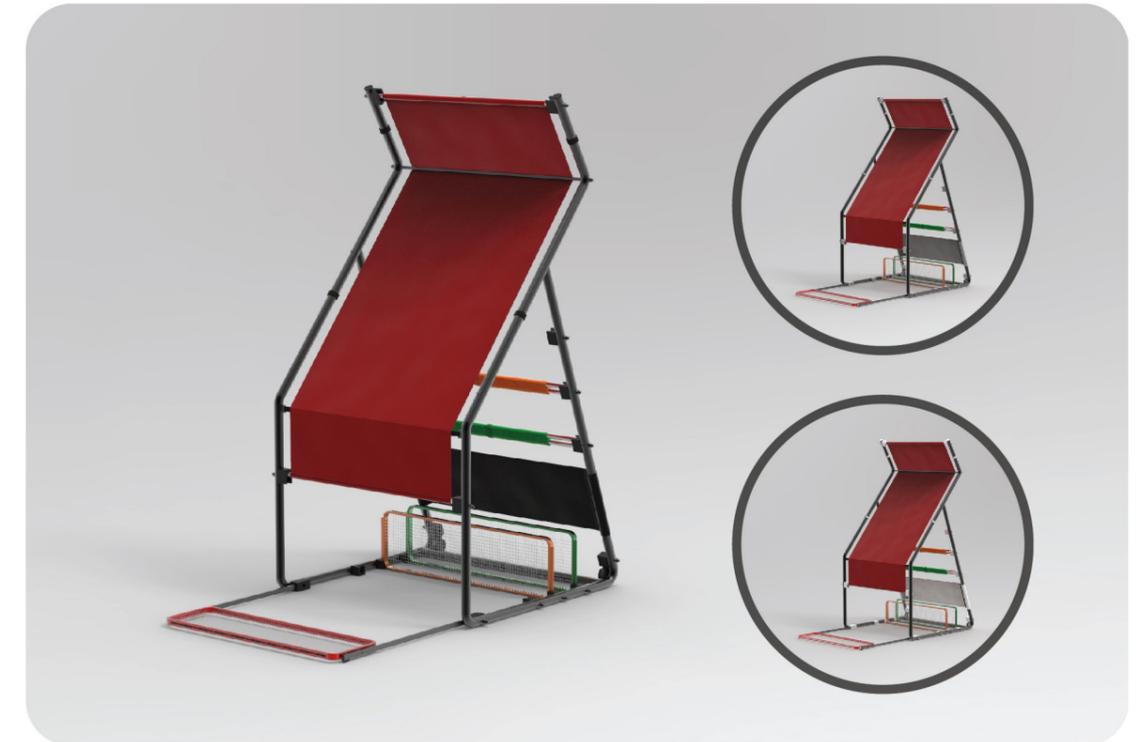


Figura 127  
Alternativa 1 para Color de Conectores y Estuche.  
Elaboración propia.

#### - Color para Fijaciones.

Las fijaciones presentan un rol importante en el proyecto, ya que estas son las protagonistas cuando se habla del producto en desuso, es decir, los colores para cada nivel de aprendizaje deben perder protagonismo en este contexto. Por este motivo la lógica que se utiliza para generar propuestas de color en esta categoría, será distinta a la utilizada anteriormente, ya que los colores que se utilicen deben contrastar fuertemente con los demás elementos. De esta manera se presentan 2 alternativas que exhiben el azul y blanco como variantes de color para las fijaciones del dispositivo (Figura 129).

Si bien ambos colores presentan un fuerte contraste con la estructura negra y adquieren el protagonismo cuando el producto se encuentra en desuso, estos producen efectos diferentes cuando el producto se encuentra en uso. Al ser visibles en un contexto donde el protagonismo lo debe tener la superficie de recepción y el sistema de profundidad, el color azul le disputa el foco de atención a estos sistemas. Por lo tanto se decide que el color blanco será el escogido para los fijadores del dispositivo en desuso.

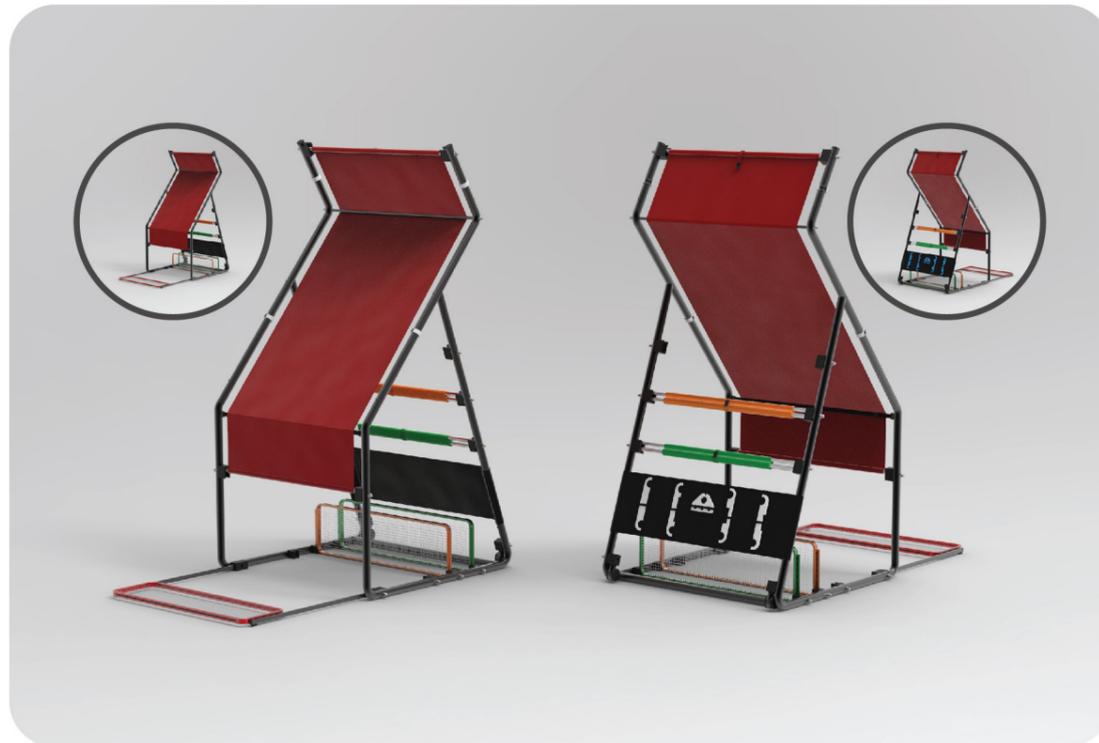


Figura 128  
Alternativa 2 para Color de Fijadores.  
Elaboración propia.

#### 6.7.2 Propuesta de Packaging.

Los fijadores permiten compactar el dispositivo para su posterior traslado y almacenamiento, condición que se cumple cuando el producto se encuentra en desuso o bien cuando es empaquetado para su venta. Es esta última en donde enfocaremos la atención, ya que el packaging cumple una función importante dentro del proyecto.

El packaging debe presentar una lógica de embalaje, que se encuentra directamente relacionada con la forma en que se monta el producto, es decir, el usuario al extraer el dispositivo de la caja, debería poder montar el producto inmediatamente. Por este motivo se decide fijar los conectores plásticos y complementos, previamente al empaquetado del producto, para facilitar la interacción del usuario con el packaging. Esta cualidad del proyecto, permite visualizar el paso a paso que se debe realizar para el empaquetado del producto, el cual corresponde a:

1. Fijar mediante perneria, todos los conectores plásticos a la estructura principal.
2. Ensamblar elementos complementarios a los sistemas, como ruedas, tapas o protecciones.
3. Presentar el dispositivo compactado con fijadores, es decir, en modo desuso.
4. Envolver el producto con film de protección, para evitar el rayado de la pintura.
5. Empaquetar el producto con instructivo de uso y repuestos.
6. Sellar caja para su traslado o almacenamiento.

Además, se destaca la presencia de 2 bolsas en el interior del packaging, destinadas para repuestos de perneria y un tríptico para el uso informativo del proyecto.

#### - Características Técnicas.

El packaging debe responder a una norma de empaquetado, que permita cumplir con los estándares de calidad, que se exigen para la exportación del dispositivo o bien para el traslado del producto en grandes cantidades. Como los empaques

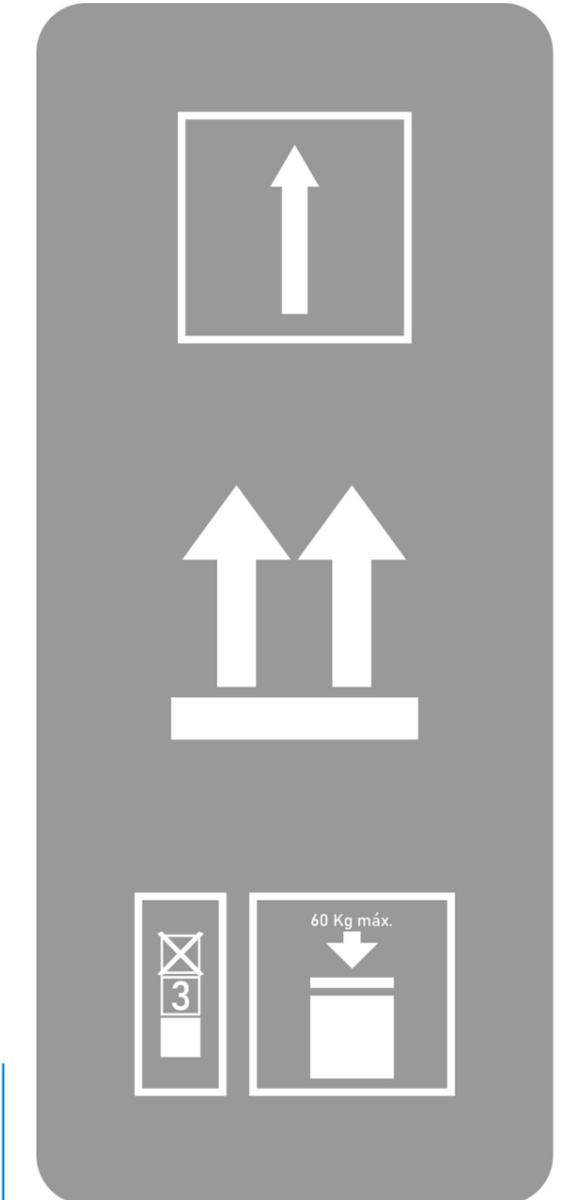
pueden presentar contenidos variados, la norma presenta simbologías que hacen referencia a las cualidades del contenido, además de las características del material con que es empaquetado. Para identificar la simbología y materialidad que debe poseer el packaging, es necesario conocer el peso del producto y la posición en la que será empaquetado.

Anteriormente se estableció que el empaquetado se realizara con el dispositivo en posición vertical, de manera que al extraer el producto de su packaging, este tenga la misma posición que se requiere para comenzar a montarlo, por lo tanto el apilamiento del empaquetado debe seguir esta misma lógica. Por este motivo se determina que el material que se utiliza para empaquetar el producto será un cartón ondulado, con un médium C en sentido vertical. En cuanto al peso que este posee, corresponde a 25 [kg] aproximadamente, lo que significa que el máximo de cajas que se pueden montar sobre el packaging del dispositivo, corresponde a 3 unidades.

Esta información, permite identificar la simbología a utilizar en el empaquetado del producto, la cual se focaliza en las condiciones de apilado que se deben considerar:

1. Sentido de Apilamiento: Está indica la posición correcta del embalaje durante el transporte y el almacenamiento (Figura 130).
2. Peso Máximo: Corresponde a una simbología doble que establece el máximo de cajas que se deben apilar y el máximo de kilos que una caja puede soportar (Figura 130).

Figura 129  
Simbología para Apilamiento.  
Elaboración propia.



### 6.7.3 Desarrollo de Marca.

Al haber establecido todas las variables que se ven involucradas en el proyecto, desde el dispositivo en sí, hasta cómo será trasladado en su packaging, es momento de trabajar en el desarrollo de la imagen que se quiere transmitir, es decir crear una marca para el proyecto. Con el objetivo de tener un óptimo proceso de creación, que se traduzca en una propuesta de marca, con identidad y buena comunicación, se establecen etapas que rescatan la esencia del tenis y del proyecto desarrollado.

#### Misión y Visión.

Corresponde a la etapa más importante del proceso creativo, ya que sienta las bases de la marca rescatando la esencia del proyecto, además de establecer hasta dónde se quiere llegar. Por este motivo se elabora una lista de motivaciones que incidieron en el desarrollo del proyecto:

1. Pasión por la práctica del tenis.
2. Que todas las personas que practican tenis, independiente del nivel, posean los recursos técnicos para enfrentar un partido.
3. Disminuir la brecha técnica que existe entre los alumnos de clubes con prestigio, frente a clases locales.
4. Facilitar la enseñanza del tenis y así ayudar y motivar a los profesores.

Estas motivaciones, se traducen en una proyección de la marca, que nos permite responder a 2 simples preguntas ¿Qué hacemos? y ¿Qué seremos?. Preguntas que obedecen a la misión y visión de una marca.

- Misión: Solucionar problemáticas en el aprendizaje del tenis.

- Visión: Ser un referente de implementos para el aprendizaje del tenis.

#### Nombre de la Marca.

El nombre de una marca debe ser sencillo y fácil de recordar, además de rescatar la esencia del proyecto.

Con el objetivo de establecer al dispositivo desarrollado como un diseño que pertenece a una empresa, la cual se enfoca en el aprendizaje del tenis, se decide dividir la fase en 2 grupos. Uno se enfoca en la exploración de un nombre para la empresa, en la cual se proyecta desarrollar varios productos y en el otro grupo se busca nombrar el modelo del proyecto, el cual pertenece a una familia de productos.

#### - Empresa.

La esencia de la empresa deriva del área en la que se desenvuelve el proyecto, de esta manera si se identifica el origen de las ideas, se puede desarrollar un nombre que transmita esa lógica creativa. Por lo tanto se decide explorar en los orígenes del tenis y rescatar aquellos elementos que trascienden a la misión de la marca.

El tenis nace como una simple actividad recreativa bajo el nombre sphairistike, que significa "arte de jugar con una pelota". Con el tiempo esta actividad adquirió formalidad, transformándose en un deporte con reglas, que era practicado por la burguesía. Estos comenzaron a gritar la palabra "tenez", que significa "ahí va" en francés, cada vez que ponían en juego la pelota, para luego derivar en la palabra tennis, establecido por la cultura inglesa. Esto quiere decir que la esencia de la palabra tenis, viene de la acción de poner en juego la pelota, que a su vez se requiere de previo conocimiento técnico para ejercer esa acción y ese conocimiento viene del aprendizaje, que corresponde al concepto de misión que se tiene como empresa. Por este motivo se propone TEN como nombre para la empresa, ya que rescata la esencia del tenis, además de convertirse en un juego de palabras con el verbo "tener". Ej: TEN este producto.

#### - Modelo.

Para asignar un nombre que identifique al proyecto como un modelo diseñado por TEN, se realiza una serie de preguntas, que resultan en conceptos que rescatan la esencia del producto desarrollado. Las preguntas que se plantean son:

- ¿A quién está dirigido?.
- ¿Que rescata?.
- ¿Que hace?.

A partir de estas preguntas, se identifican conceptos como devolver, aprender o practicar, que se pueden desarrollar para la obtención de un nombre, los cuales al traducir a otros idiomas o bien al deformar la palabra, se obtienen resultados como praxi, reditus o hendere. Estos nombres en una primera impresión no significan nada para el usuario, ya que no tienen relación con el producto. Por este motivo se decide nombrar al modelo como TRI- Wall, que rescata la esencia del producto desarrollado. El TRI, viene de los 3 niveles de aprendizaje, mientras que el wall vienen del frontón, que corresponde a una pared de concreto.

#### Personalidad de Marca.

Si consideramos la marca como a una persona, esta debe tener personalidad, gustos, forma de comunicarse. Bajo esta lógica la marca TEN representa el paso a paso, la construcción de un camino que llega a algo más grande y que no hay que desconocer lo vivido. Una filosofía que se traduce en el diseño minimalista, que expone la estructura del producto como un elemento estético y que su principal objetivo es que el usuario aprenda, para lograr un objetivo mayor.

#### Logotipo e Isotipo.

Corresponde a la representación gráfica de toda la información expuesta previamente, la cual debe ser simple para permitir su aplicación en distintos formatos, sin perder la esencia de la marca. Por esta razón, se divide el análisis en 2 categorías, una que desarrolla el logotipo de la empresa y otra que elabora el logo para el modelo del proyecto.

#### - Empresa.

A diferencia de lo que ocurre con la representación gráfica de un modelo de producto, el cual solamente estará presente en el mismo producto, la marca de la empresa se visualiza en todo objeto que pertenezca a esta, desde un lápiz, hasta los productos que se diseñan. Por este motivo se decide elaborar un isotipo, que será aplicado a todo elemento independiente que se diseñado por TEN.

La conceptualización para crear el isotipo, consiste en identificar un elemento representativo de los conceptos esenciales de la empresa. Como el nombre TEN ya es la representación de la esencia de la empresa y el tenis es el área en donde se sitúa la empresa, se decide utilizar la letra "T" como ese elemento gráfico que representa aquellos conceptos. A partir de esta decisión se elabora un isotipo (Figura 131) que propone una gráfica que puede ser interpretada de muchas maneras, pero que siempre responden a algo relacionado al tenis. Algunas de estas interpretaciones son:

1. Se visualiza la "T" de TEN.
2. Se visualiza la "T" de tenis.
3. Se identifica la "T" de la cancha, que corresponde a una zona de esta.

#### - Modelo.

El proceso para crear un logotipo que represente al producto desarrollado, es más simple que el realizado para el isotipo, ya que este corresponde a una interpretación gráfica del dispositivo utilizando las letras que forman el nombre del modelo (Figura 132), de esta manera nos encontramos con un logo que exhibe el TRI-Wall como si fuera el producto diseñado. El TRI se convierte en los 3 niveles de aprendizaje, rojo, naranja y verde, el wall equivale a la estructura principal y el guión se modifica para representar al sistema de profundidad. Utilizando la misma lógica de color, que otorga el protagonismo a la superficie de recepción y sistema de profundidad, se decide aplicar un gris para el \_Wall y de esta manera, entregar el foco de atención al TRI.

Figura 130  
Isotipo de Empresa.  
Elaboración propia.

Figura 131  
Logotipo de Modelo.  
Elaboración propia.



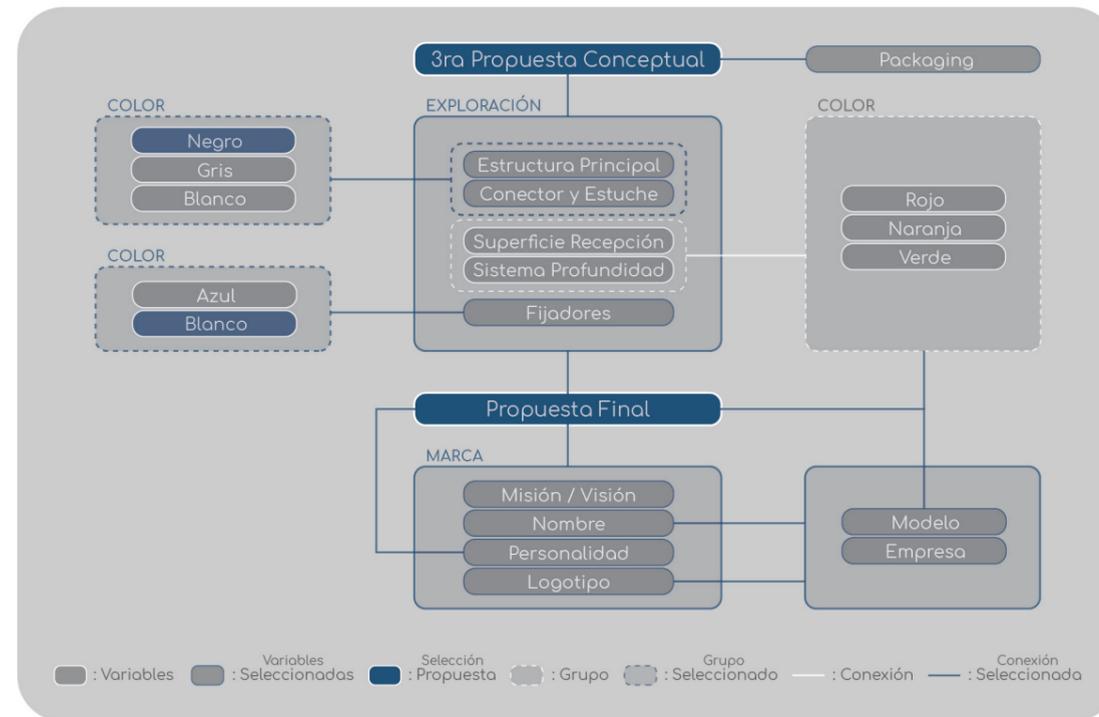
### Conclusiones Etapa 7.

Durante la etapa 7, se finalizó el diseño del producto desarrollado, en donde se definen aspectos visuales que determinan un lenguaje de comunicación con cualquier usuario, pero también se definen aspectos técnicos que debe presentar el packaging del dispositivo.

Para potenciar la comunicación del proyecto se lleva a cabo un proceso creativo, que se enfoca en la creación de una marca, con el objetivo de proyectar la inclusión del producto en el mercado actual.

Si bien las decisiones que se tomaron para definir el producto final, no tienen una relación evidente con las decisiones tomadas en la creación de la marca, ésta sí existe. Y es que muchas resoluciones que se generaron para el dispositivo, incidieron directamente en las decisiones que se llevaron a cabo durante el proceso creativo de la marca. Para visualizar la conexión que existe entre ambos procesos, se expone un mapa de decisiones (Figura 133), que permite visualizar los caminos que se establecieron en la etapa 7.

Figura 132  
Decisiones en Etapa 7.  
Elaboración propia.



### 6.8 Etapa 8.

La creación de una marca que identifique al proyecto culmina un proceso creativo, que comenzó con una oportunidad de diseño y se tradujo en un frontón móvil. Para la etapa 8, se proyecta la fabricación del producto mediante un registro técnico, que ayude a visualizar el proceso productivo del dispositivo. Además, se realiza un estudio de las variables internas y externas que afectan al proyecto, lo que permitirá proyectar el producto para un futuro lanzamiento.

#### 6.8.1 Registro Técnico.

Todo proceso productivo debe poseer un manejo claro y ordenado de la información que se requiere para fabricar un producto, de manera que cualquier persona involucrada en el proceso, pueda entender lo que se está haciendo. Por este motivo, se realiza un registro técnico para la fabricación del producto, el cual estará organizado bajo las siguientes variables:

#### Partes y Subpartes.

El producto se divide en 6 categorías, estructura principal, superficie de recepción, sistema de profundidad, estuche con fijadores, perneria y packaging. Estas categorías se subdividen en partes, que a su vez son separadas en subpartes.

#### - Ejemplo.

La categoría de estructura principal se conforma de varias partes, una de ellas corresponde a los conectores plásticos. Pero estos conectores tienen distintos objetivos, por lo tanto cada uno se convierte en una subparte.

#### Códigos.

Como el producto se conforma de categorías, partes y subpartes, no se puede denominar cada elemento por la función que este posee, ya que complejiza la lectura para un proceso productivo. Por este motivo se asignan códigos, que obedecen a un orden productivo, para cada elemento.

#### - Ejemplo.

Al conector plástico que ensambla las ruedas del producto, se le asigna el código EP-CP02. Esta codificación obedece a cada nivel productivo, es decir, lo que va antes del guión, corresponde a

la categoría que pertenece el conector, las letras que se encuentran después del guión referencian a la parte donde se fija el conector y el número identifica la subparte que posee dicha parte.

#### Cantidad.

Esta variable expone la cantidad de subpartes que se requieren para la fabricación de una parte. Esto determina el número de elementos que involucra una categoría.

#### - Ejemplo.

El conector plástico destinado para ensamblar las superficies de recepción, pertenece a la categoría de estructura principal, la cual requiere de 10 de estos conectores para conformar el sistema.

#### Materia Prima.

Durante el proceso de diseño se establecieron las características físicas que debía tener cada pieza para cumplir con los requerimientos del proyecto. En esta variable se define el material que cumple con dichas características, lo cual determinará el proceso de fabricación de la pieza y el costo que tendrá su producción.

#### Pintura.

El color es un factor determinante en el proyecto, cada pieza transmite un mensaje visual hacia el usuario. En varios casos este color se logra por las características del material utilizado, pero en otros, se requiere un recubrimiento que permita exponer el color deseado. Por este motivo las piezas metálicas presentan un acabado en pintura electrostática, un proceso que incidirá en el costo de fabricación final del producto.

#### Procesos de Fabricación.

Cada elemento diseñado para el proyecto, independiente de lo simple que se vea, posee un proceso productivo, en donde se ven involucradas personas que se especializan en la fabricación de dicho elemento. Esta variable enumera los pasos que se requieren para la fabricación de una subparte, además de determinar el costo y tiempo que tendrá esa pieza.

#### Costos.

A partir de las variables de cantidad, materia prima, y procesos de producción se determina un costo de fabricación que será expuesto por categorías. Esta decisión se toma para visualizar dónde se puede intervenir el proyecto y abaratar los costos de fabricación del producto.

Todas estas variables, nos permitirán conocer el proyecto desde una perspectiva técnica, que nos ayuda a identificar lo complejo que pueden ser algunos procesos y cómo estos se traducen en un elevado costo de fabricación.

A continuación se presenta el registro técnico que se desarrolló para el proyecto, el cual será exhibido por cada categoría que compone el producto, es decir, estructura principal, superficie de recepción, sistema de profundidad, estuche con fijadores, perneria y packaging.



Categoría	Código*	Partes
Estructura Principal	EP-01	Estructura de Metal

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
EP-EM	Tubo Superior	EP-EM01	2	Tubo de Acero 1 1/2" - 1.5 [mm] (Espesor)	Negro	1. Dimensionado de los tubos. 2. Curvado de los tubos. 3. Conformado en frío del extremo inferior. 4. Soldado de los conectores (EP-EM08). 5. Perforaciones. 6. Lijado de los extremos. 7. Pintado electrostático.	1600	\$ 63.800
	Tubo Central Superior	EP-EM02	2			1. Dimensionado de los tubos. 2. Curvado de los tubos. 3. Conformado en frío del extremo inferior. 4. Soldado del tubo (EP-EM03). 5. Soldado de los conectores (EP-EM07 / EP-EM08). 6. Lijado de los extremos. 7. Pintado electrostático.	2000	
	Tubo Central Inferior	EP-EM03	2			1. Dimensionado de los tubos. 2. Conformado en frío del extremo inferior. 3. Perforaciones. 4. Soldado a tubos (EP-EM02).	1600	
	Tubo Inferior Externo	EP-EM04	2			1. Dimensionado de los tubos. 2. Curvado de los tubos. 3. Soldado de los conectores (EP-EM08). 4. Perforaciones. 5. Soldado del tubo (EP-EM05). 6. Lijado de los extremos. 7. Pintado electrostático.	5000	
	Tubo Inferior Interno	EP-EM05	2			1. Dimensionado de los tubos. 2. Soldado a tubos (EP-EM04).	200	
	Tubo Horizontal Inferior	EP-EM06	1			1. Dimensionado del tubo. 2. Conformado en frío de los extremos. 3. Lijado de los extremos. 4. Pintado electrostático.	1000	
	Conector para Tensor	EP-EM07	2	Pletina de Acero - 3 [mm] (Espesor)		1. Dimensionado en router CNC. 2. Soldado a tubos (EP-EM02).	32 x 21 (x2)	
	Conector para Fijación	EP-EM08	12	Barra de Acero 6 [mm]		1. Dimensionado de la barra. 2. Soldado a tubos (EP-EM01 / EP-EM02 / EP-EM03).	120	
	Barra Horizontal	EP-EM09	1	Barra de Acero 15 [mm]		1. Dimensionado de la barra. 2. Reducción de material en los extremos. 3. Roscado de los extremos. 4. Lijado de los extremos. 5. Pintado electrostático.	1100	
	Perfil para Distancia	EP-EM10	2	Perfil de Acero 20x10 [mm] - 1.5 [mm] (Espesor)		1. Dimensionado de los perfiles. 2. Corte de sección para riel en router CNC. 3. Perforaciones. 4. Lijado de los extremos. 5. Pintado electrostático.	1600	

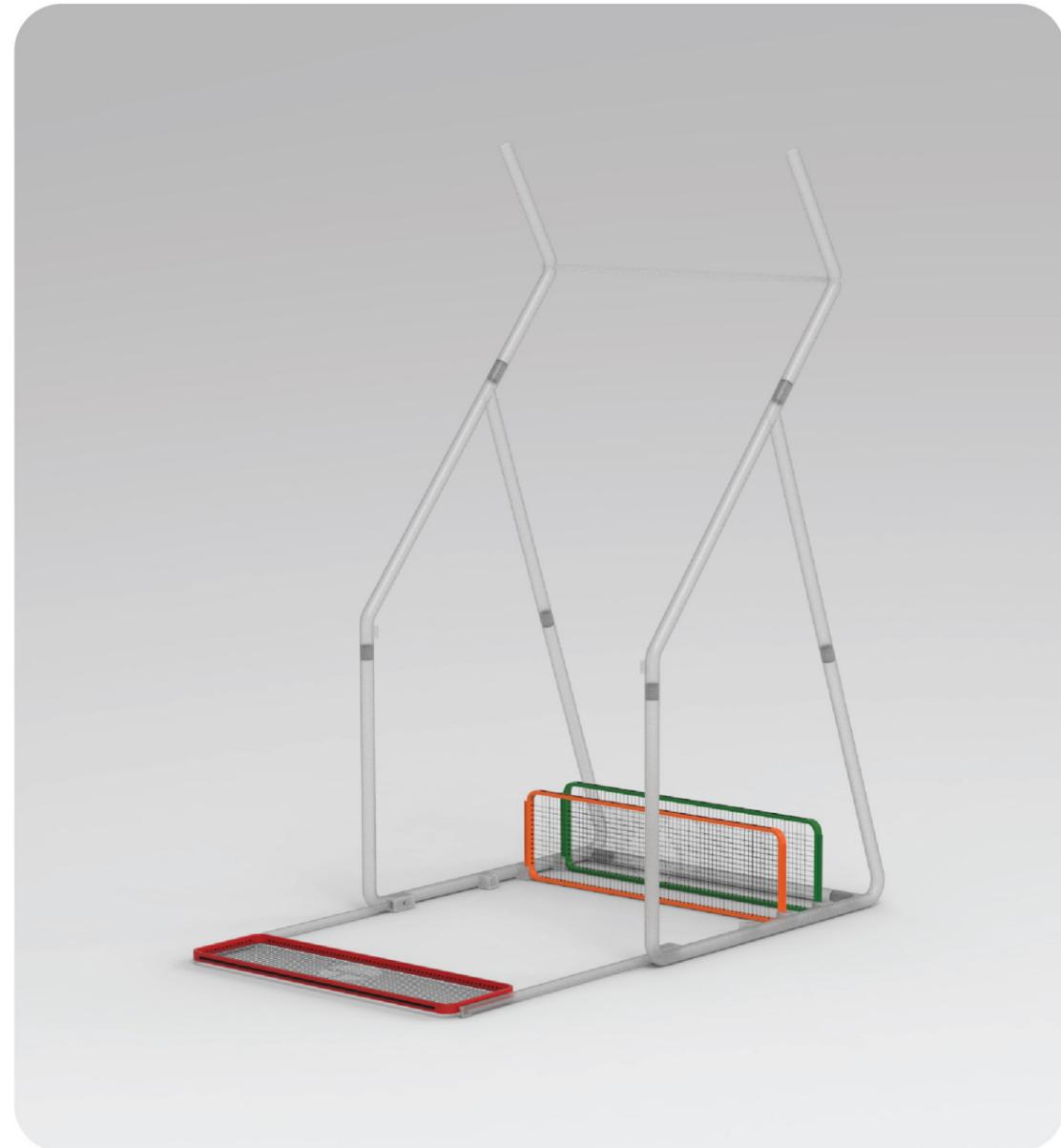
\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.



Categoría	Código*	Partes
Estructura Principal	EP-01	Conector de Plástico
		Tensor
		Tapas y Topes
		Fijación en Desuso

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
EP-CP	Conector para Telas	EP-CP01	10	HDPE (Negro) - 6.35 [mm] (Espesor)	-----	1. Fabricación en router CNC.	39 x 45 (x10)	\$ 166.810
	Conector para Ruedas	EP-CP02	2				39 x 50 (x2)	
	Conector para Dirección	EP-CP03	6				39 x 40 (x6)	
	Conector para Distancia	EP-CP04	2				39 x 80 (x2)	
EP-TE	Correa para Tensor Tela	EP-TE01	1	Correa de Nylon (Negro) 20 [mm]	-----	1. Dimensionado de la correa. 2. Sellado de los extremos.	1100	
	Velcro de Unión	EP-TE02	2	Velcro (Negro) 20 [mm]		1. Dimensionado de los velcros. 2. Fijación a tensor (EP-TE01).	60	
EP-TT	Tapa para Tubo Superior	EP-TT01	2	Plástico (Negro)	-----	Adquirido en el mercado.	-----	
	Tapa para Perfil de Distancia	EP-TT02	4					
	Tope para Perfil de Distancia	EP-TT03	2				Caucho (Negro)	
EP-DE	Correa de Sujeción para Desuso	EP-DE01	2	Nylon (Blanco) 20 [mm]	-----	1. Dimensionado de las correas. 2. Sellado de los extremos. 3. Fijación de los velcros (EP-DE03). 4. Fijación a los tubos (EP-EM01).	620	
		EP-DE02	2			1. Dimensionado de las correas. 2. Sellado de los extremos. 3. Fijación de los velcros (EP-DE03). 4. Fijación a los tubos (EP-EM02).	360	
	Velcro de Unión	EP-DE03	4	Velcro (Blanco) 20 [mm]		1. Dimensionado de los velcros. 2. Fijación a las correas (EP-DE01 / EP-DE02).	120	

\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.



Categoría	Código*	Partes
Sistema de Profundidad	SP-01 SP-02 SP-03	Estructura de Metal
		Cuerda y Protección

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
SP-EM	Perfil Estructural	SP-EM01	3	Perfil de Acero 20x10 [mm] - 1.5 [mm] (Espesor)	Rojo / Naranja / Verde	*1. Dimensionado de los perfiles. 2. Curvado de los perfiles. 3. Soldado de unión de los extremos. 4. Lijado de las uniones. 5. Perforaciones. 6. Soldado de los rieles (SP-EM02). 7. Pintado electrostático.*	6900	\$ 48.070
	Riel de Soporte	SP-EM02	6	Pletina de Acero - 3 [mm] (Espesor)		*1. Dimensionado en Router CNC. 2. Soldado a perfiles (SP-EM01).*	190 x 14 (x6)	
SP-CP	Cuerda	SP-CP01	3	Poliéster (Negro)	-----	Adquirido en el mercado.	-----	
	Protector para Cuerda	SP-CP02	6	Plástico (Negro)		1. Dimensionar protectores.	6100	
SP-CP03		6						

\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.



Categoría	Código*	Partes
Superficie de Recepción	SR-01	Superficie de Tela
		Estructura para Superficie

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
SR-ST	Tela de Recepción	SR-ST01	1	Lona PVC/Nylon (Rojo)	-----	1. Dimensionado de las telas. 2. Sellado de los bordes. 3. Fijación de los extremos a los tubos (SR-ES01).	2000	\$ 32.415
		SR-ST02	1	Lona PVC/Nylon (Naranja)			2000	
		SR-ST03	1	Lona PVC/Nylon (Verde)			2000	
	Correa de Sujeción para Desuso	SR-ST04	3	Correa de Nylon (Rojo / Naranja / Verde) 20 [mm]		1. Dimensionado de las correas. 2. Sellado de los extremos. 3. Fijación de los velcros (SR-ST03). 4. Fijación a las telas (SR-ST01).	200 (x3)	
	Velcro de Unión	SR-ST05	3	Velcro (Rojo / Naranja / Verde) 20 [mm]		1. Dimensionado de los velcros. 2. Fijación a las correas (SR-ST02).	30 (x3)	
SR-ES	Tubo para Tela	SR-ES01	6	Tubo de Aluminio 7/8" - 1.5 [mm] (Espesor)	1. Dimensionado de los tubos. 2. Lijado de los extremos.	5600		
	Tapa para Tubo	SR-ES02	12	Plástico (Negro)	Adquirido en el mercado.	-----		

\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.



Categoría	Código*	Partes
Estuche con Fijadores	EF-01	Estuche "Roller"
		Fijadores de Plástico

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
EF-ER	Tela para Estuche	EF-ER01	1	Lona PVC/Nylon (Negro)		1. Dimensionado de la tela. 2. Sellado de los bordes. 3. Estampado de la señaletica de uso.	300	\$ 32.385
	Velcro de Unión	EF-ER02	2	Velcro (Negro) 20 [mm]		1. Dimensionado de los velcros. 2. Fijación a la tela (EF-ER01),	600	
	Elástico para Fijadores	EF-ER03	1	Elástico (Negro) 10 [mm]	-----	1. Dimensionado de los elásticos. 2. Fijación a la tela (EF-ER01),	150	
		EF-ER04	1				40	
		EF-ER05	1				60	
		EF-ER06	2				50	
EF-FP	Fijador para Estructura Inferior	EF-FP01	2	HDPE (Blanco) - 4.78 [mm] (Espesor)		1. Fabricación en router CNC.	260 x 35 (x3)	
	Fijador para Sistema de Profundidad	EF-FP02	1					
	Fijador para Superficie de Recepción	EF-FP03	2					
	Fijador para Estructura Trasera	EF-FP04	1				260 x 35 (x2)	
	Fijador para Estructura Frontal	EF-FP05	1					

\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.



Categoría	Código*	Partes
Anclaje y Complementos	AC-01	Pernería
		Rueda Fija

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
AC-PE	Perno General	AC-PE01	18 + 4	Perno Parker M10 - 2 1/8" (Largo)	-----	Adquirido en el mercado.	-----	\$ 27.000
	Perno para Conector de Distancia	AC-PE02	2 + 2	Perno Parker M10 - 2" (Largo)				
	Tuerca General	AC-PE03	22 + 6	Tuerca Gorro M10				
AC-RF	-----	AC-RF01	2	Rueda con Pivote - Plástico/Metal (Negro)				

\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.



Categoría	Código*	Partes
Packaging	PA-01	Envoltura
		Interior

Código*	Sub Partes	Código*	Cantidad	Materia Prima (MP)	Pintura	Proceso de Fabricación	MP Necesaria [mm]	Costo**
PA-EN	Caja Contenedora	PA-EN01	1	Cartón Laminado - 5 [mm] (Espesor)		1. Estampado de la marca. 2. Dimensionado en router CNC. 3. Plisado de la caja. 4. Fijación de los extremos para el armado.	1130 x 2760	
	Film de Protección	PA-EN02	1	Film Burbuja 500 [mm]				
	Bolsa para Repuestos	PA-IN01	1	Bolsa Transparente de Polietileno 8 x 10 [mm]	-----	Adquirido en el mercado.	-----	\$ 6.990
PA-IN	Bolsa para Instructivo	PA-IN02	1	Bolsa Transparente de Polietileno 22.5 x 28 [mm]				
	Instructivo de Uso	PA-IN03	1	Couche - 200 gramos		1. Impresión láser de instructivo.	A4	

\* Más información en material complementario #1 - Planos. / \*\* Más información en material complementario #2 - Registro Técnico.

### 6.8.2 Producto Final.

El registro técnico expuesto previamente, nos permite conocer la información necesaria para establecer el precio de venta que tendrá el producto, el cual está dado por la siguiente fórmula:

- Precio de Venta = Costo de Fabricación + 50% del Costo de Fabricación.

- 50% del Costo de Fabricación = Costos Indirectos + Ganancias + Diseño.

Por lo tanto, si los costos de fabricación tienen un monto total de \$407.470 y el 50% de esa cifra corresponde a \$203.735, el precio de venta será \$611.205.

Un valor aceptable si consideramos que la principal competencia de este proyecto (Figura 28) cuesta 799 euros, lo que equivale a 710.000 pesos chilenos, además de entregar mayores beneficios para el aprendizaje del tenis que su competencia.

A partir del proceso de diseño, la creación de una marca y el registro técnico realizado para proyectar una producción del producto, se decide realizar un estudio de mercado, que analice variables internas y externas del proyecto, para generar a futuro, estrategias que permitan llevar el producto al mercado nacional.

#### Análisis FODA.

Para realizar el estudio se utiliza el análisis FODA, que determina la situación que tiene un proyecto en un contexto interno, que corresponde a las fortalezas y debilidades del producto, y un contexto externo que referencia a las oportunidades y amenazas.

#### - Fortalezas.

Corresponde a los atributos que permitan generar una ventaja competitiva sobre el resto de los competidores, es decir, el Tri-Tennis PRO (Figura 28). Estos atributos corresponden a:

1. Se adapta a las 3 etapas de aprendizaje del tenis propuestas por la iniciativa Play & Stay de la ITF.
2. Aumenta la cantidad y frecuencia de golpes consecutivos.

3. Disminuye las variables involucradas en una devolución, como desplazamiento, altura, y velocidad.
4. No requiere de un tercero para ser utilizado, es de uso autónomo.
5. Desarrolla memoria muscular en el usuario, a través de la reiteración de los ejercicios.
6. El dispositivo se almacena de forma compacta, manteniendo su posición mediante fijadores.
7. La estructura es desmontable de forma intuitiva y de pocos pasos.
8. Presenta ruedas que facilitan el traslado del dispositivo, ya sea en el uso o en el desuso.
9. Los componentes del dispositivo están pensados para el exterior.
10. Presenta conectores a base de ensamblajes que facilitan la interacción del usuario con el dispositivo.
11. Producto único en el mercado nacional y con poca presencia a nivel mundial.
12. El proyecto mantiene la relación de entrenamiento para cada etapa.

#### Oportunidades.

Los factores positivos que se generan en el contexto externo del producto, es decir, condiciones que se presentan en el mercado, se pueden identificar como oportunidades para obtener una ventaja competitiva. Las oportunidades que entrega el mercado para este proyecto son:

1. "Masificar" la metodología de aprendizaje propuesta por la ITF en menores de edad.
2. Formar tenistas con una base técnica sólida.
3. Disminuir los tiempos muertos en entrenamientos grupales.
4. Captar nuevos jugadores para entrenamientos grupales en etapa inicial de aprendizaje.
5. Perfeccionar y fortalecer golpes básicos, como el derecho y el revés.
6. Personalizar entrenamientos de jugadores en clases grupales.
7. Enfocar la enseñanza de un profesor en aspectos específicos de cada jugador.
8. Tomar decisiones de golpes más rápido y

9. con mayor seguridad.
9. Disminuir las posibilidades de pérdida de piezas, gracias a la estructura compacta.
10. Posibilidad de generar circuitos de entrenamiento en clases grupales.
11. Posicionamiento en el mercado nacional al no tener competencia.
12. Disminuir brecha entre clubes privados y municipales al presentar un producto transversal.
13. Expandirse al mundo al ser un complemento de una iniciativa de la ITF.

#### Debilidades.

Así como surgen atributos positivos, también se generan atributos negativos, que se convierten en obstáculos que impiden un buen funcionamiento comercial del proyecto. Estas se deben solucionar en una segunda etapa del proyecto.

1. Requiere de un espacio amplio de almacenaje si se utilizan en grandes cantidades.
2. Precio elevado si se piensa para uso personal.
3. El espacio necesario para su uso es de mínimo 16 m<sup>2</sup>.

#### Amenazas.

Todo factor negativo que se produce en el entorno del proyecto, son potenciales amenazas que pueden afectar directamente a la situación comercial del proyecto. Estos factores se identifican como:

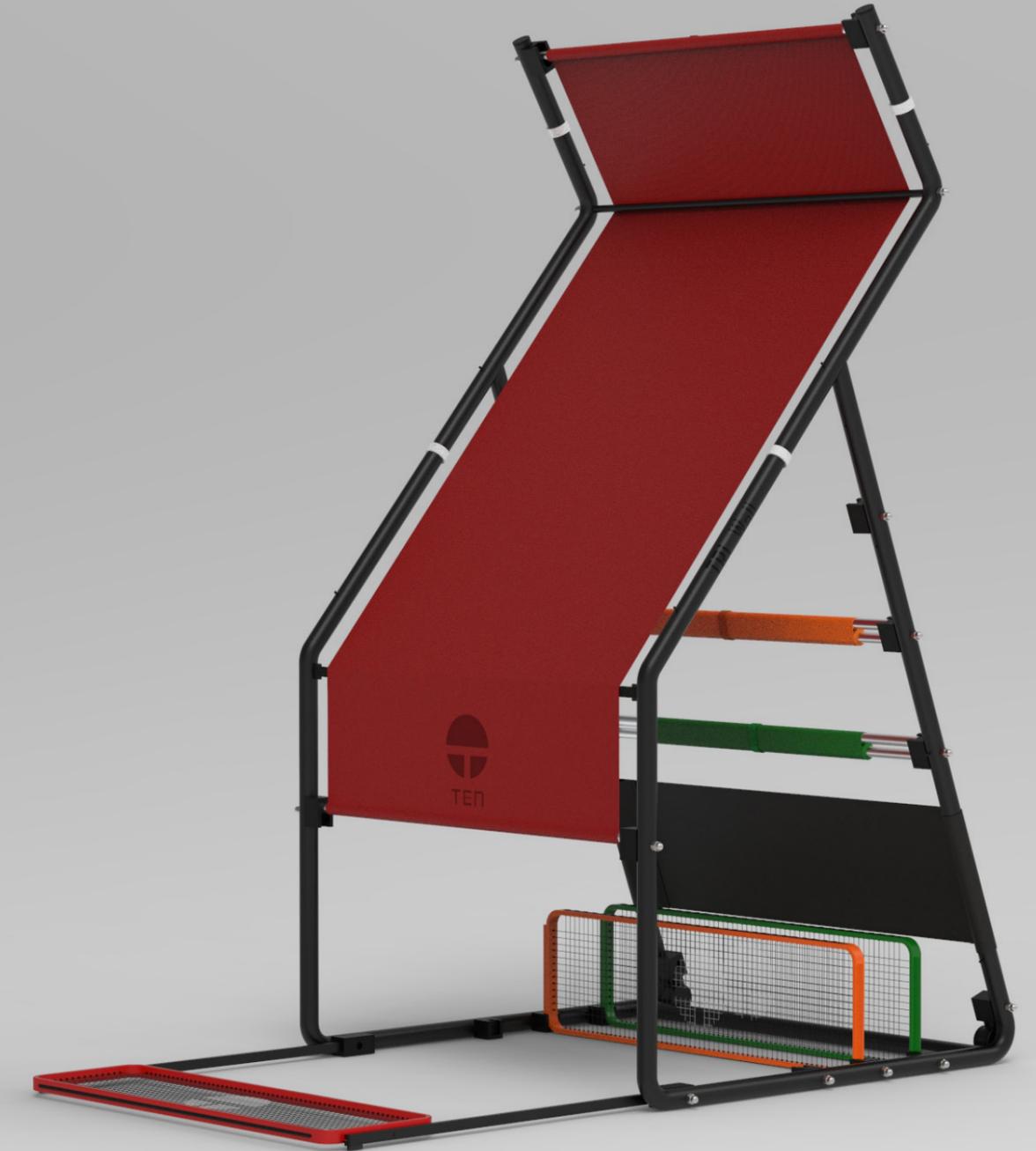
1. No presenta sistemas de fabricación complejos o escondidos, lo que puede ser de fácil plagio.
2. Compras por pocas unidades, debido al espacio necesario en uso y desuso.
3. Segregar el producto a un público de mayores recursos económicos.
4. Que no se visualice el impacto técnico que tiene en el aprendizaje.

## TRI-Wall.

El proyecto TEN finaliza con la cohesión de todas las variables y decisiones que se tomaron a lo largo de estas 8 etapas, en donde se rescata la esencia del tenis que es complementada a la misión que se tiene como empresa. TRI-Wall expone un sistema que puede ser proyectado a cualquier contexto, ya que acompaña al jugador durante su etapa de aprendizaje, inculcando los valores y patrones fundamentales que debe tener todo tenista.

La esencia del tenis, también está presente en la forma en como se presenta la marca, ya que se posiciona sutilmente como un elemento gráfico que penetra con la materialidad.

A continuación, se da paso a exhibir el TRI-Wall...



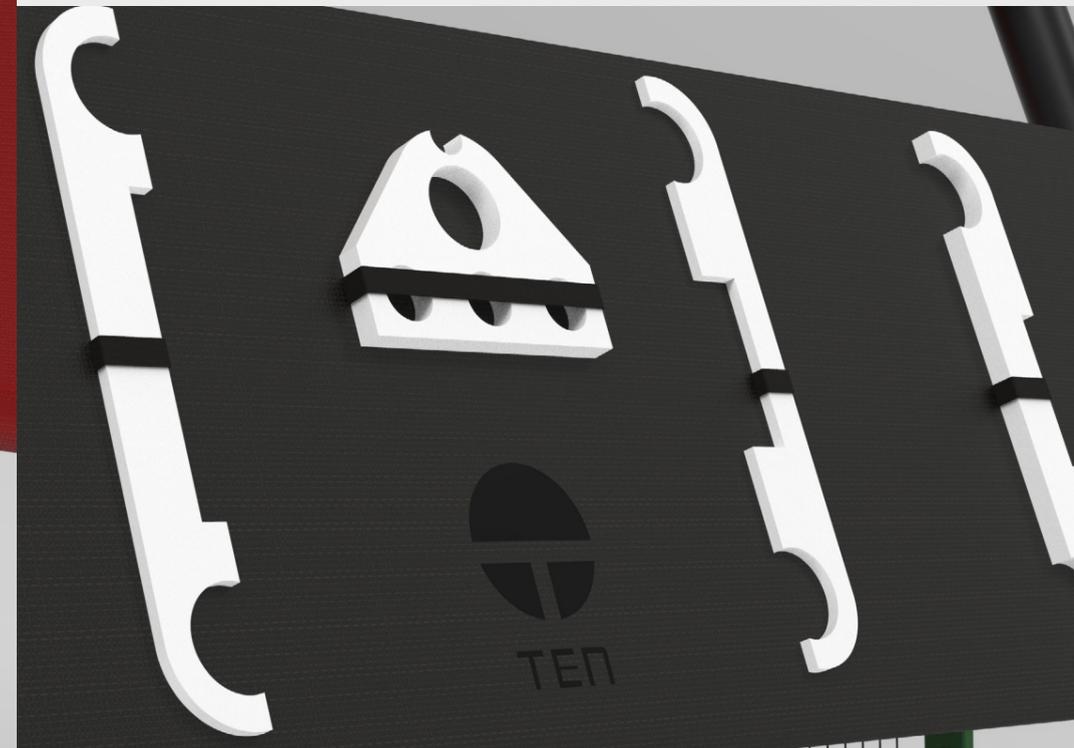
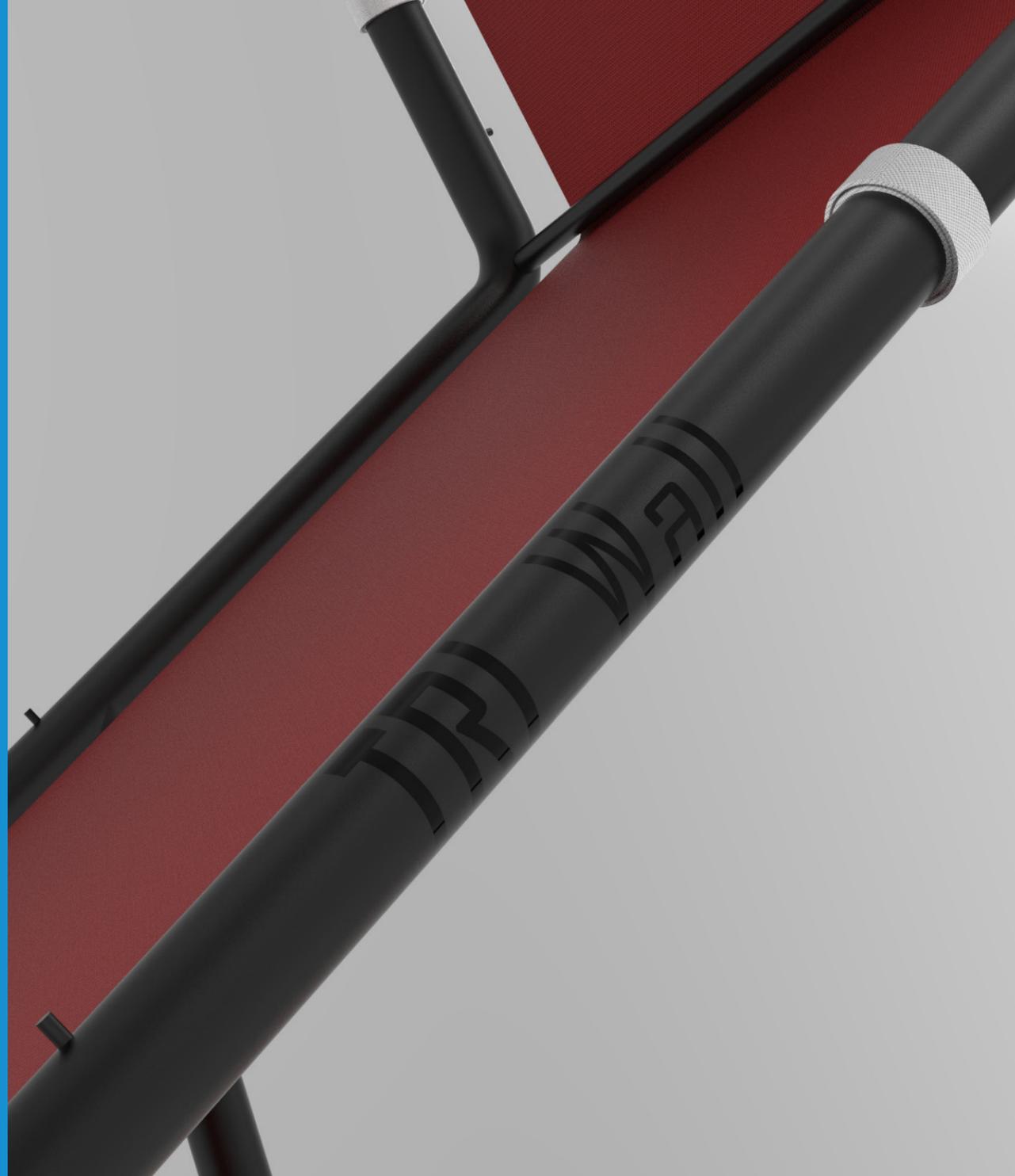
# MARCA

## TEN / TRI-Wall Aplicación de Logos

La marca es aplicada a los 4 sistemas funcionales que componen el TRI-Wall.

La superficie de recepción, el sistema de profundidad y los fijadores, presentan el isotipo de la empresa.

La estructura principal es la única que presenta el logo del producto, ya que corresponde al "núcleo" de los demás sistemas.

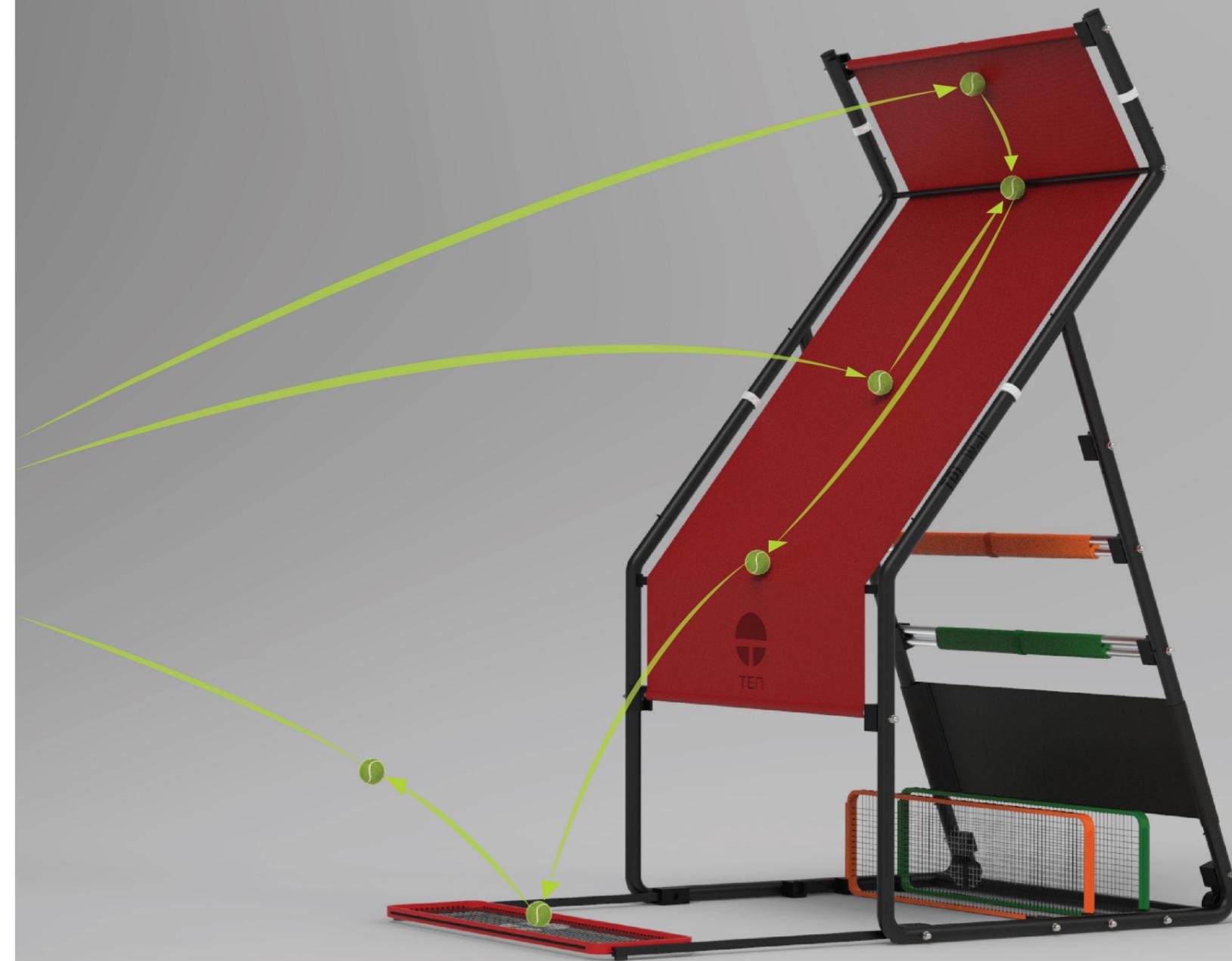
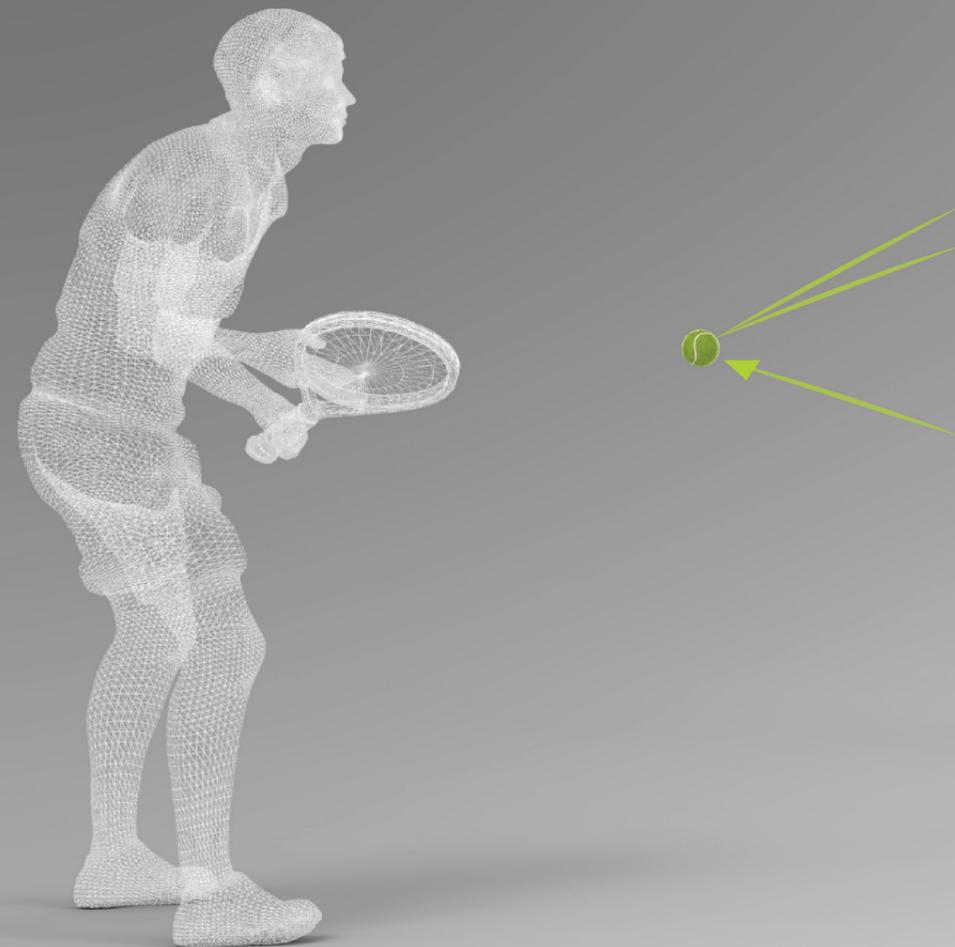


# Úso

## Devolución Recorrido de la Pelota

El usuario de referencia corresponde a un niño de 8 años que posee una altura de 1.4 [m] aproximadamente.

La distancia que se ubica el jugador con respecto al TRI\_Wall corresponde a 1.8 [m]



# DESPIECE



## Interacción Conexión de Piezas

Se expone las 3 interacciones de piezas más relevantes del TRI-Wall, es decir, sistema de profundidad en uso / desuso, superficie de recepción en uso / desuso y sistema de ensamble para estructura principal.

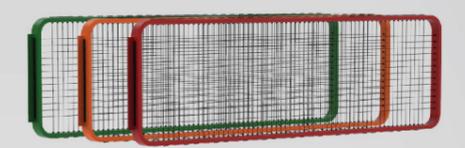


# DESUSO

## Desmontaje Compactado de Piezas

Se presentan los pasos más importantes para generar la compactación del TRI-Wall.

El TRI-Wall se levanta desde el lado opuesto a las ruedas, de esta manera, el dispositivo compactado puede desplazarse.



## PACKAGING

### Almacenaje Embalaje del TRI-Wall

El embalaje del TRI-Wall debe ser siempre  
en la misma posición del desuso.

La gráfica determina la posición de la  
caja.



# MODALIDAD

## 3 Niveles de Aprendizaje Posibilidades de Uso

El TRI-Wall presenta 3 variables de superficie que obedecen a 3 niveles de aprendizaje.

Los colores de la superficie de recepción y sistema de profundidad, determinan el nivel del jugador.



# TRI-Wall

Pack Final  
Úso / Desuso

El TRI-Wall tiene una volo de \$530.000



## CONCLUSIONES

El presente documento permitió desarrollar un dispositivo, que facilita el aprendizaje del tenis en niños que inician su etapa tenística, pero también favorece al profesor ya que adquiere un recurso que abre las posibilidades de enseñanza en una clase de tenis grupal.

El camino que permitió desarrollar el dispositivo comenzó con la exposición de la máxima autoridad del tenis mundial, es decir, la Federación Internacional de Tenis. Esta promueve la práctica del tenis a través de la iniciativa Play & Stay, que destina sus recursos a establecer un sistema de aprendizaje inclusivo. Razón por la que nace el programa Tennis10s, que establece 3 etapas de aprendizaje para los más pequeños o recién iniciados en esta disciplina deportiva.

La metodología utilizada en las etapas de aprendizaje de un jugador fue de gran importancia a la hora de definir los requerimientos. Una sesión de entrenamiento se debe ajustar a los atributos y necesidades de un tenista. Sin embargo, se identificaron patrones fundamentales para la práctica del tenis, como el golpe de derecho, revés, saque, volea y remache. Estos fueron simplificados para aplicarse en la fase inicial de aprendizaje. Si bien la metodología utilizada en clases privadas, abarca estos patrones y muchos más, en las clases gratuitas se exploran de manera superficial, debido al obstáculo que presenta realizar una clase de tenis de manera grupal. Esto incentivó a buscar un caso de estudio que se ajustara a esta modalidad de clases.

En este punto es donde se escoge al Centro de Extensión Municipal Laurita Vicuña, como el caso de estudio para desarrollar la lista de requerimientos que debe poseer una futura propuesta de diseño. Durante la evaluación realizada, se identificó que los requerimientos establecidos previamente, necesitan de un contexto ideal, ya que estos no ocurren necesariamente en una sesión de entrenamiento. Por este motivo se inicia un proceso evaluativo de los requerimientos, comenzando por ejercicios que miden el control de las devoluciones de un golpe de derecho o revés, lo que permitió establecer un área de recepción de pelotas que se ajusta al nivel y control de los jugadores pertenecientes a cada etapa de aprendizaje.

Los resultados obtenidos en estas evaluaciones dieron paso a una siguiente etapa, la cual corresponde a evaluar la frecuencia y racha de golpes consecutivos realizado por un jugador en un tiempo determinado. Esto permitió comprobar la eficiencia de un frontón y como este se puede adaptar a los requerimientos establecidos por el programa tennis10s.

A partir de aquí y gracias a los favorables resultados que se obtuvieron de las evaluaciones realizadas, es que se da paso al desarrollo de una propuesta de diseño. Un proceso que se ve afectado por el impedimento para fabricar prototipos físicos, lo que enmarca un contexto que se debe enfrentar estratégicamente. Por este motivo las decisiones tomadas en el proyecto, estuvieron sujetas a 3 ideas que optimizaron el proceso de diseño:

1. Exponer el máximo de variables por cada decisión tomada, es decir, visualizar la mayor cantidad de opciones para escoger la que entrega mayores beneficios.
2. Los análisis deben ser detallados, exponiendo los pro y los contras de cada alternativa, visualizando posibles comportamientos a través de referentes o bien prototipos pequeños que sean equivalentes a una acción.
3. Proyectar la fabricación del producto, pensando en el proceso productivo que tendrá cada elemento del proyecto.

Estos criterios ayudaron a formular un producto que cumple con los objetivos deseados, profundizando en aspectos productivos o de imagen corporativa, que entregan un valor agregado al proyecto.

A pesar de enfrentar de la mejor manera, las problemáticas que surgieron durante el proceso de diseño, existen variables que solo pueden ser evaluadas construyendo un prototipo del dispositivo. Por lo tanto, si se quiere llevar a cabo el proyecto, es necesario pasar a una segunda fase que implica prototipos físicos que determinarán la eficiencia del proyecto y su posterior lanzamiento al mercado nacional.

### Proyecciones.

Entendiendo que se vive una situación delicada a nivel mundial, que a paralizado a las industrias y que generó la incapacidad de fabricar un prototipo que concrete el proyecto, además de comprender que el TRI-Wall es más que un examen para obtener el título de diseñador industrial, se proyecta la fabricación y posterior comercialización del producto en el mercado nacional. Una proyección que se establece en 2 fases que continúan el presente documento:

#### Fase 2

Comprobar el funcionamiento del TRI-Wall y el impacto que genera en una clase de tenis grupal.

1. Disminuir los costos de fabricación.
2. Construir un prototipo del TRI-Wall.
3. Evaluar el funcionamiento del prototipo.
4. Solucionar posibles problemáticas.
5. Construir un prototipo alpha del TRI-Wall.
6. Evaluar el TRI-Wall en un caso de estudio.

#### Fase 3

Comercializar el TRI-Wall, en un mercado nacional, con foco en las municipalidades.

1. Análisis del mercado nacional.
2. Financiamiento y fabricación del TRI-Wall
3. Patentar marca y diseño del TRI-Wall
4. Exhibir proyecto a municipalidades.
5. Buscar clientes o distribuidores de TEN.

# REFERENCIAS

## INTRODUCCIÓN

1. Two Time Three. (2 de Julio de 2019). 2x3. Obtenido de <https://bit.ly/2NqNmVW>.

## CAPITULO 1

2. ITF. (2012). Tennis10s. International Tennis Federation. Obtenido de <https://bit.ly/2M1UTkb>.
3. ITF. (2014). 11 - 17 Tennis Programme. Obtenido de <https://bit.ly/2XeCmSM>.
4. ITF. (2011). Tennis Play + Stay. Obtenido de <https://bit.ly/2QBRbMY>.
5. Tennant, M. (Junio de 2011). Tennis Play + Stay. Obtenido de <https://bit.ly/2QBRbMY>.
6. ITF. (2011). El Numero Internacional de Tenis de la ITF. International Tennis Federation. Obtenido de <https://bit.ly/2LQut36>.
7. ITF. (2014). Play + Stay ClubMark. Obtenido de <https://bit.ly/2WzHMLc>.
8. Fundación Rafa Nadal. (2010). Fundación Rafa Nadal. Obtenido de <https://bit.ly/2VZ4BUg>.
9. Rafa Nadal Academy. (2016). Rafa Nadal Academy. Obtenido de <https://bit.ly/2eXlixa>.
10. Equelite. (1998). Equelite. Obtenido de <https://bit.ly/2OQ1ZZh>.
11. IMG Academy. (1992). IMG Academy. Obtenido de <https://bit.ly/2VZ7aFS>.
12. Mouratoglou. (1996). Mouratoglou. Obtenido de <https://bit.ly/2YWeL9R>.
13. Futuros para el Tenis. (2003). Futuros para el Tenis. Obtenido de <https://bit.ly/2WwobSh>.
14. Motorola. (6 de Abril de 2017). Hellomoto. Obtenido de <https://bit.ly/2Ww67lj>.

## CAPITULO 2

15. Wayne, E. (2006). Enseñanza "Centrada en el Alumno". Canadá: International Tennis Federation.
16. Herrera, S. (2005). Manual de Capacitación en Iniciación Deportiva en Tenis. Chile Deportes.
17. Comellas, J., & Viñaspre, P. L. (2011). Análisis de los Requerimientos Metabólicos del Tenis.
18. Herrera, S. (2005). Manual de Capacitación en Iniciación Deportiva en Tenis. Chile Deportes.

## CAPITULO 3

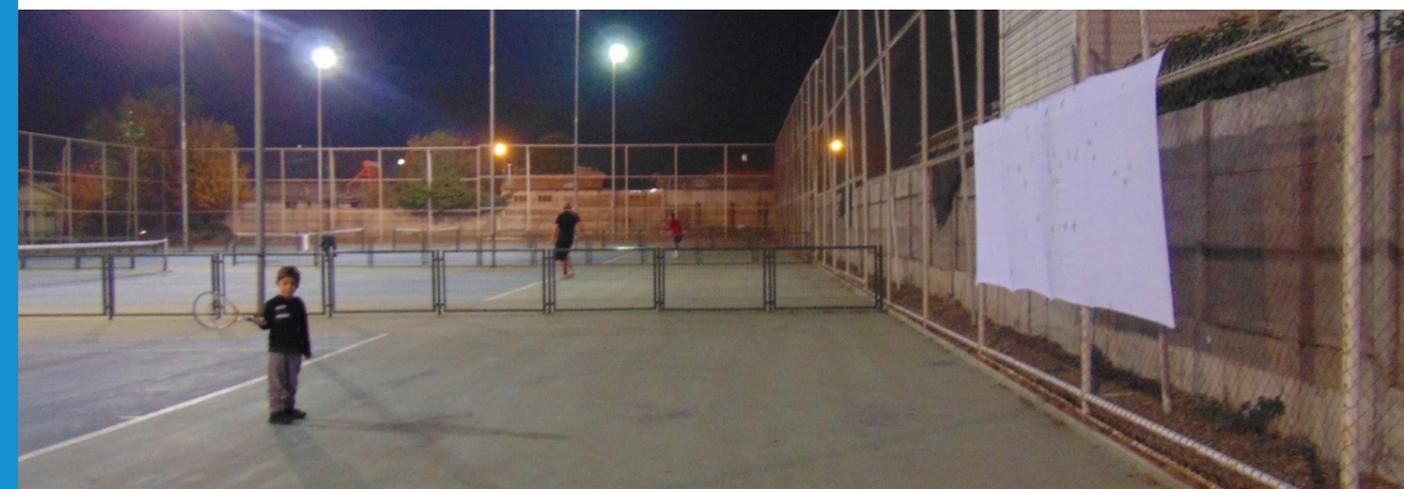
19. Spackman, L. (1983). Invasion Games: An Instructional Strategy. British Journal of Physical Education, 98-99.
20. Hopper, T. (2004). Teaching Games Centred Games Using Progressive Principles of Play. CAHPERD, 4-7.
21. Wayne, E. (2006). Enseñanza "Centrada en el Alumno". Canadá: International Tennis Federation.
22. Crespo, M. (1995). Objetivos Tácticos para Diferentes Niveles de Habilidad. ITF Coaching and Sport Scienc, 3.

## REFERENCIAS

### CAPITULO 4

23. Armiñana, M. Á. (7 de Diciembre de 2012). Tennis Total. Obtenido de <https://bit.ly/2wvqKze>.
24. Stokke, M. (10 de Febrero de 2019). Tennis Legend. Obtenido de <https://bit.ly/2Lm4BwP>.
25. Tennis Zine. (8 de Mayo de 2019). Tennis Masters. Obtenido de <https://bit.ly/2NvG0RA>.
26. Tri-Tennis. (5 de Septiembre de 2018). Tri-Tennis. Obtenido de <https://bit.ly/2NKPr7>.
27. Topspin. (11 de Diciembre de 2018). Topspin Pro. Obtenido de <https://bit.ly/2xJaWJO>.
28. Meyers, M. (18 de Abril de 2018). Make It or Break It. Obtenido de <https://bit.ly/2LfpJ7Q>.
29. Justine Henin Academy. (21 de Febrero de 2018). Justine Henin Academy. Obtenido de <https://bit.ly/2JDLbjk>.
30. Mystica. (8 de Diciembre de 2016). PadelBoing. Obtenido de <https://bit.ly/2Ju1Kj7>.

# ANEXOS

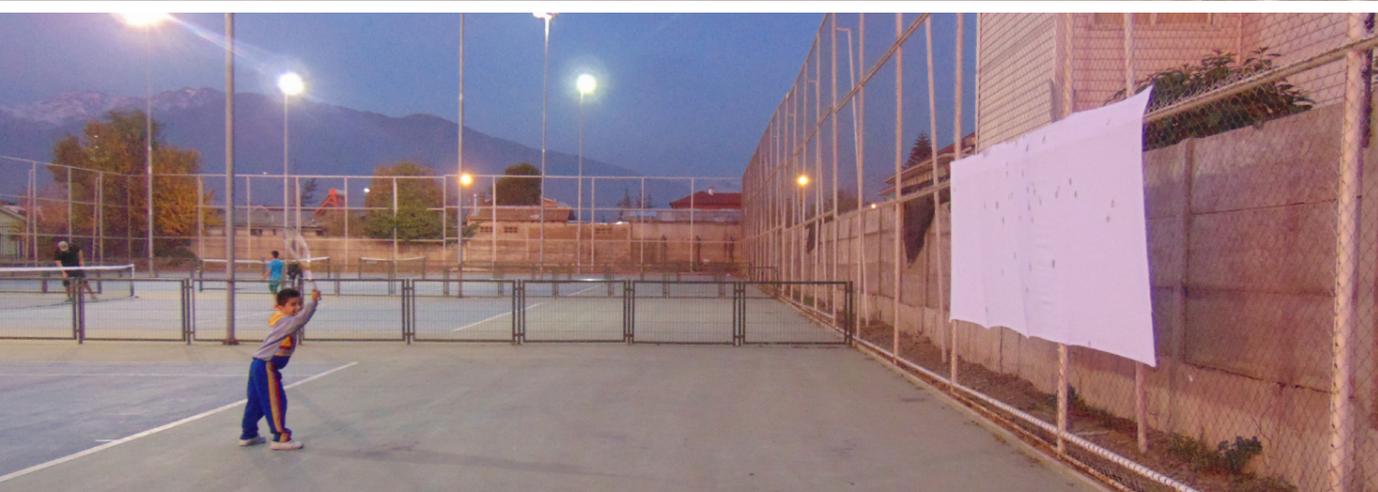


## Nº 1 Evaluación Etapa Roja

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 6 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



## ANEXOS

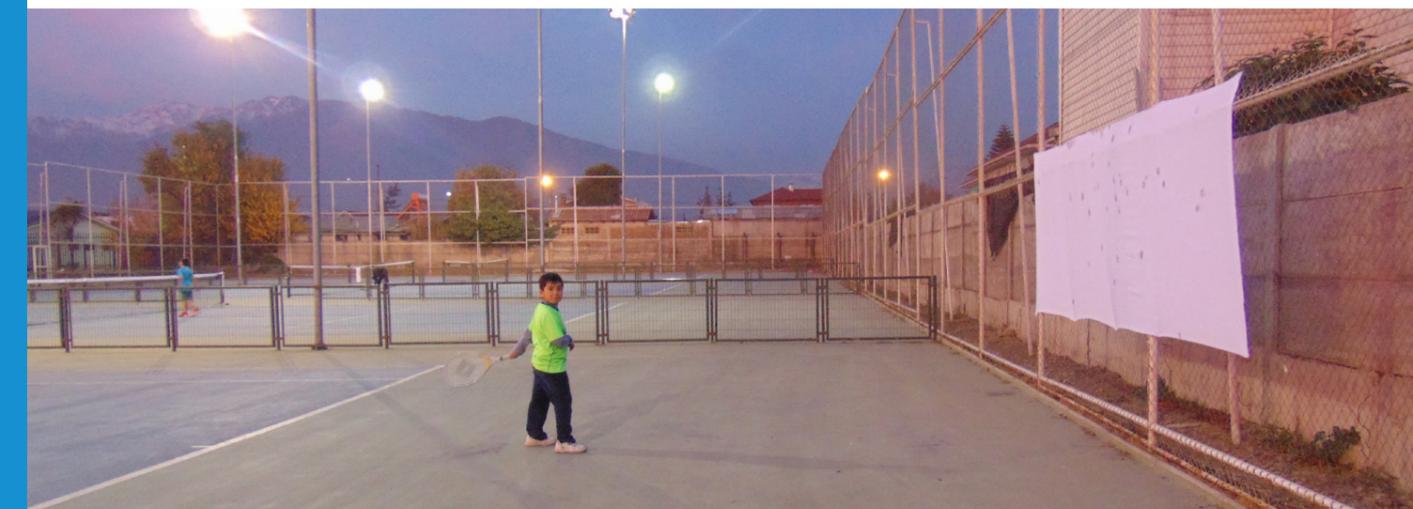


### Nº 2 Evaluación Etapa Roja

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 7 años, ubicado a 3 distancias diferentes.

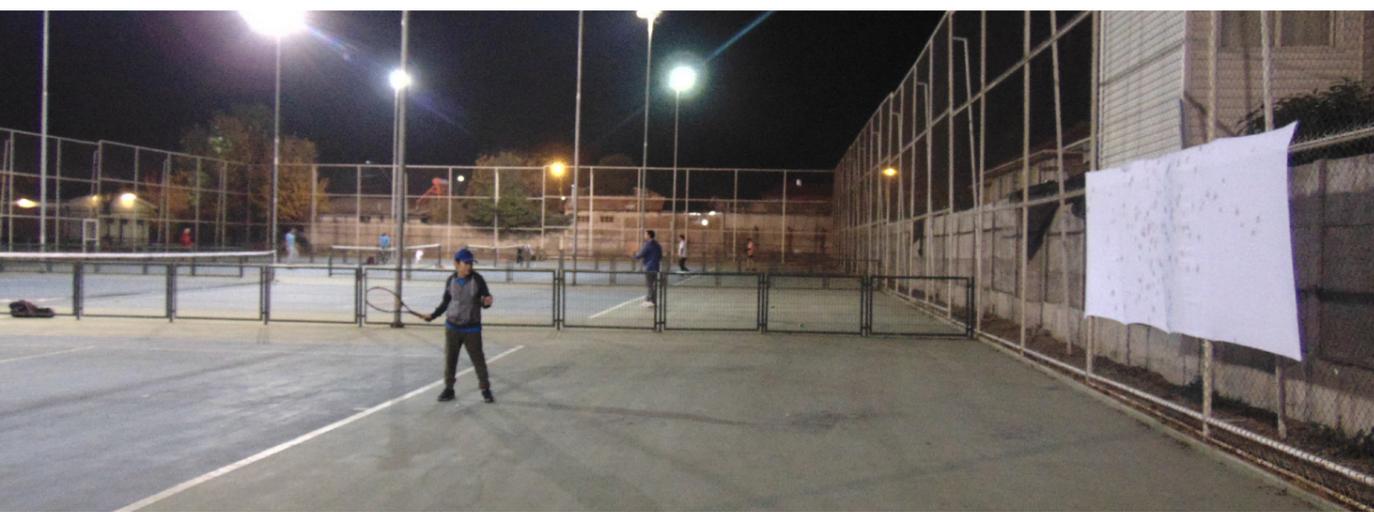


## ANEXOS



### Nº 3 Evaluación Etapa Roja

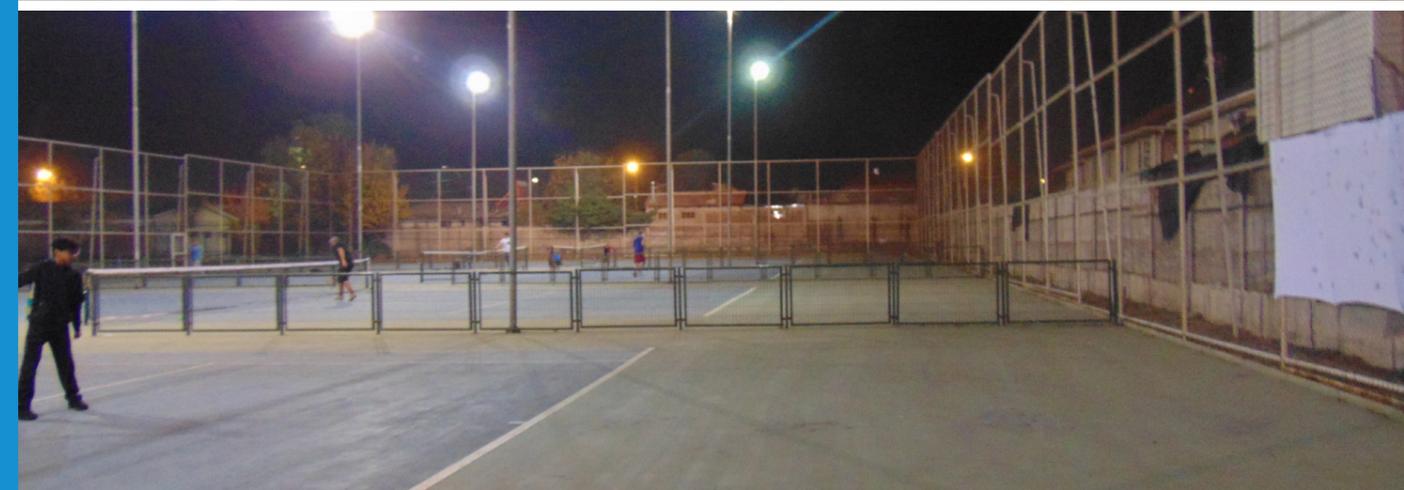
Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 9 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



# ANEXOS

## Nº 4 Evaluación Etapa Naranja

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 11 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



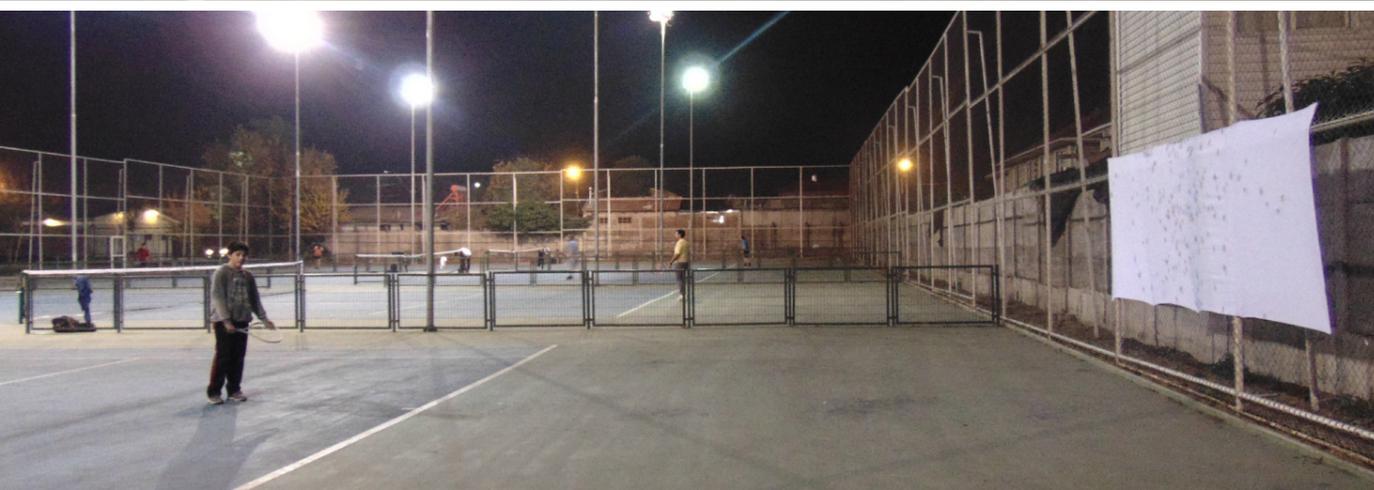
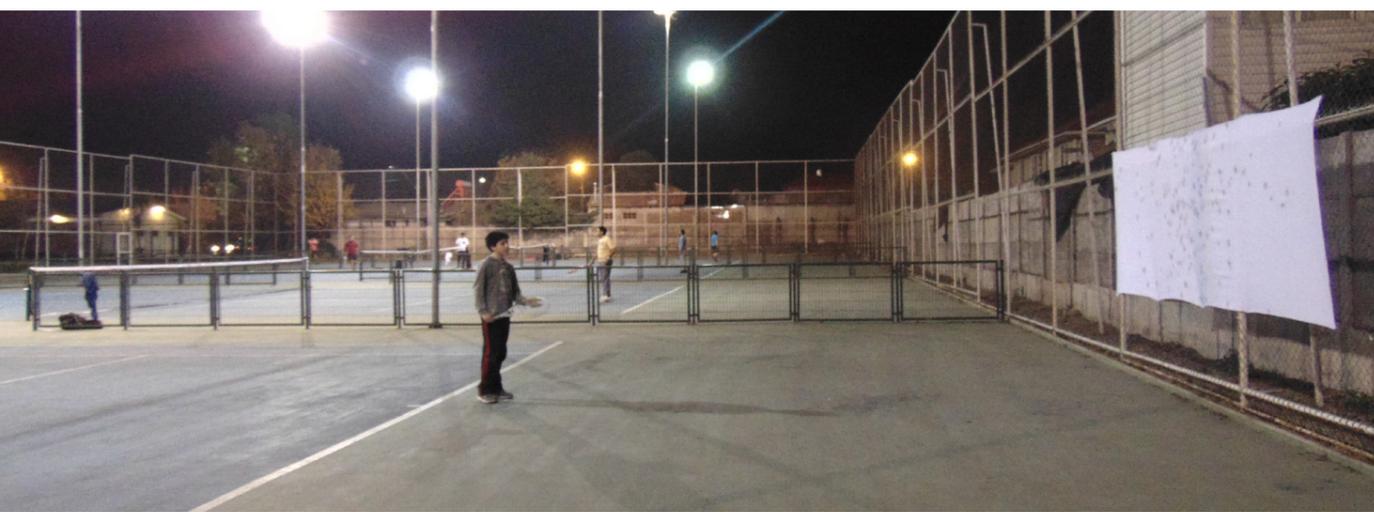
# ANEXOS

## Nº 5 Evaluación Etapa Naranja

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 11 años, ubicado a 3 distancias diferentes.

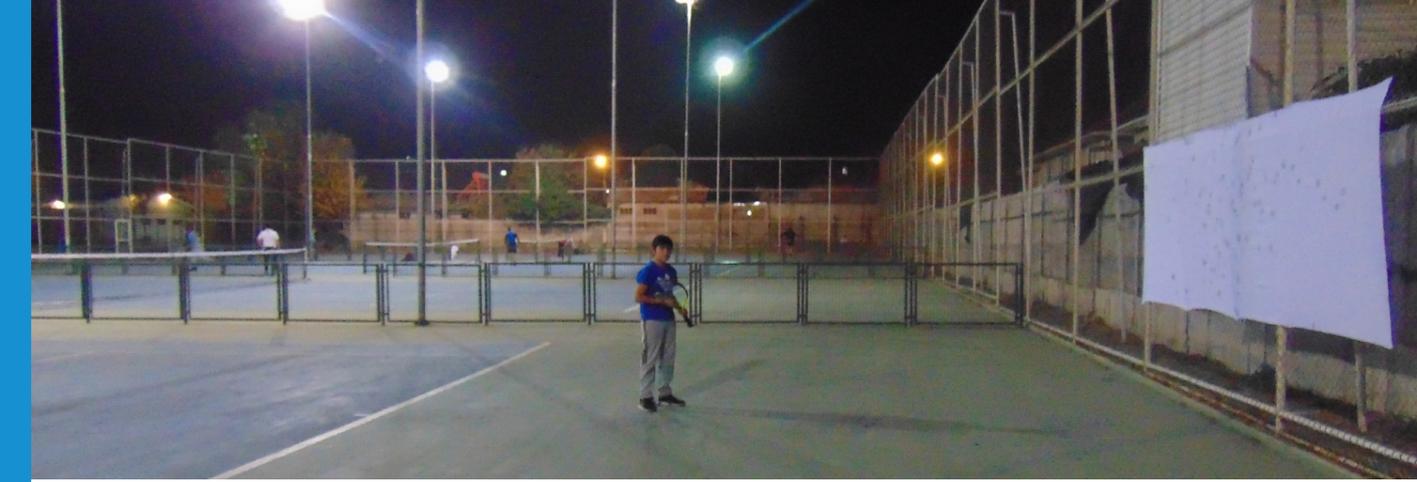


## ANEXOS

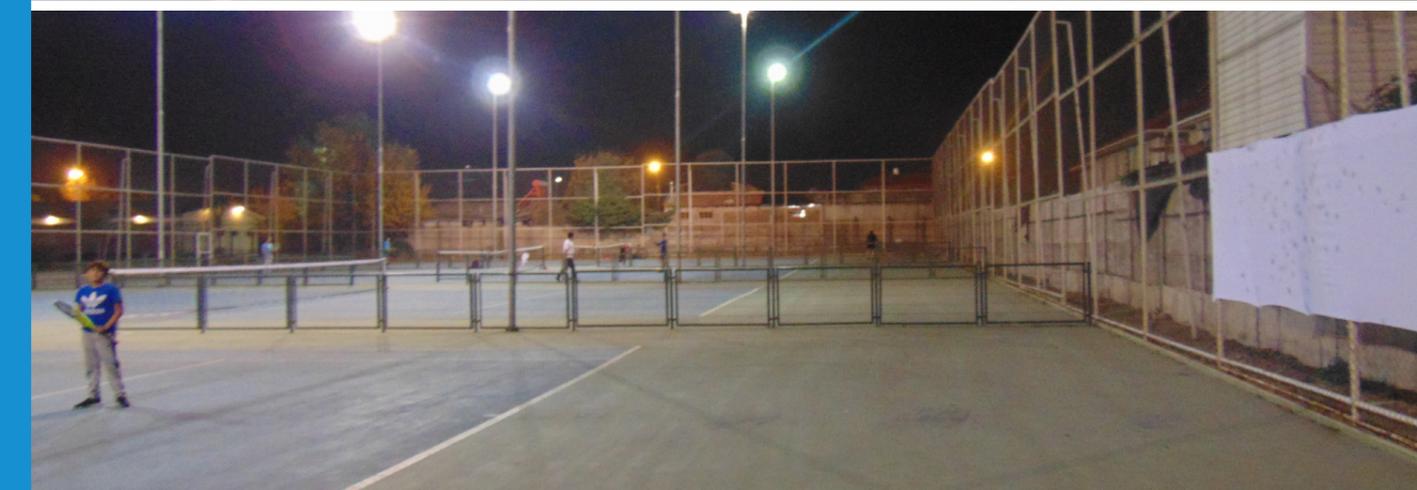
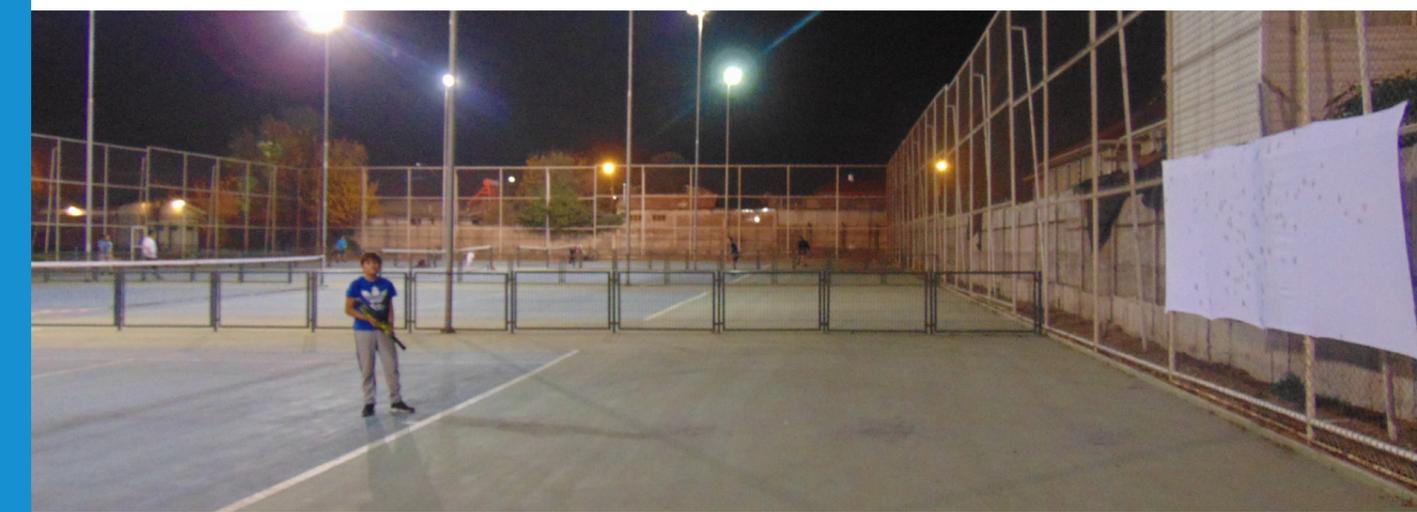


### Nº 6 Evaluación Etapa Naranja

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 12 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



## ANEXOS

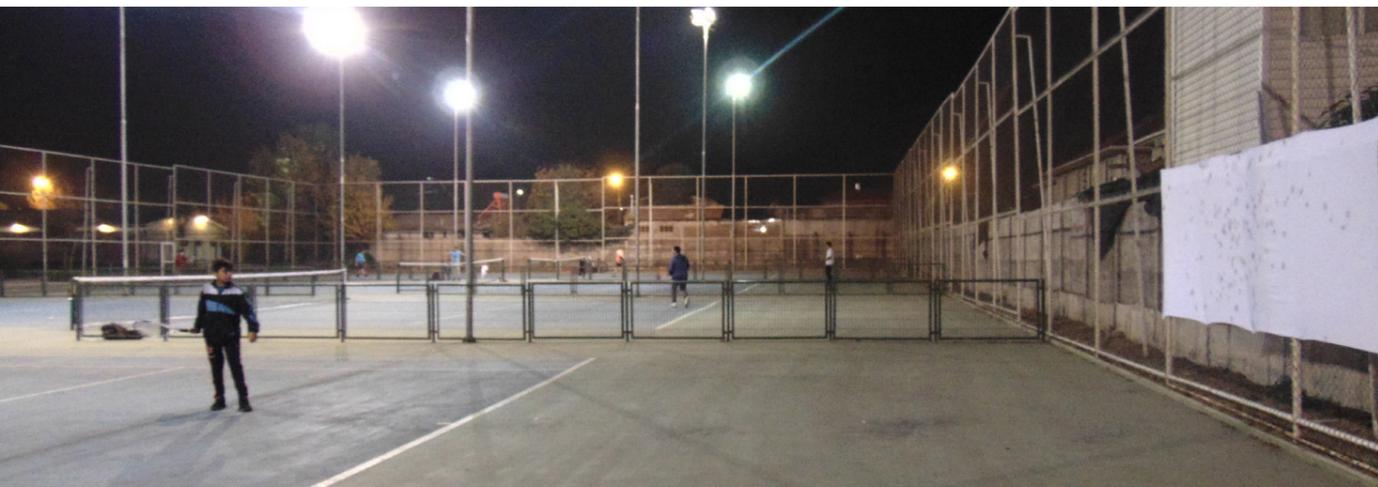
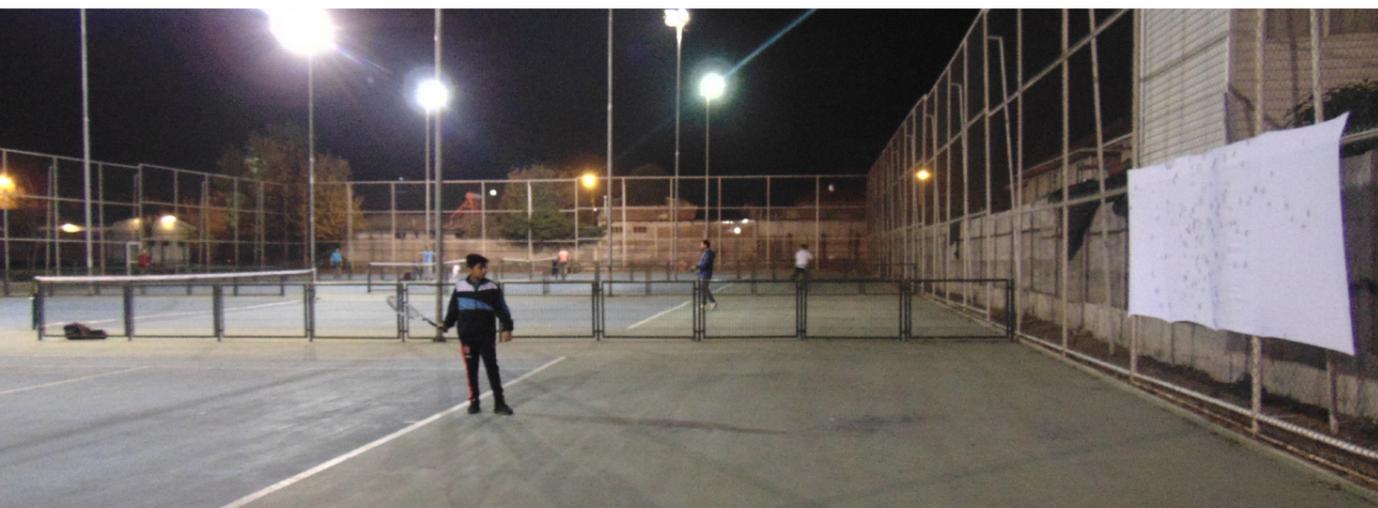


### Nº 7 Evaluación Etapa Verde

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 11 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



## ANEXOS

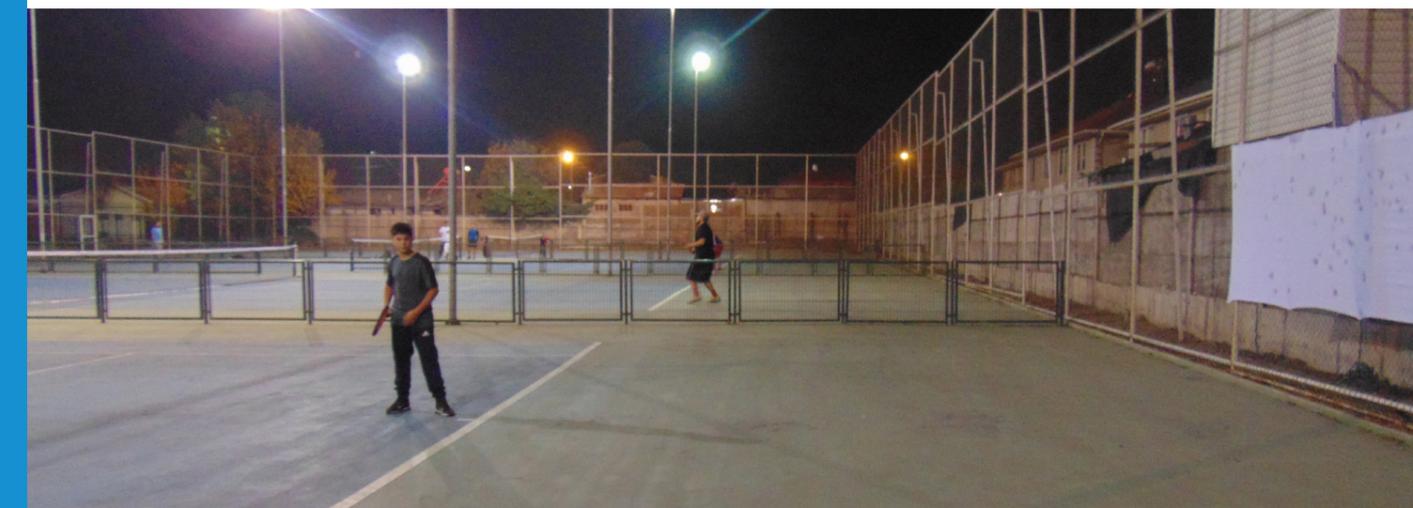


### Nº 8 Evaluación Etapa Verde

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 12 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



## ANEXOS



### Nº 9 Evaluación Etapa Verde

Registro del control de devoluciones de derecho en alumno de 14 años, ubicado a 3 distancias diferentes.



## ANEXOS

### Nº 10 Tela Blanca

Registro de posicionamiento para tela de evaluación, que recibirá devoluciones de derecho y revés.

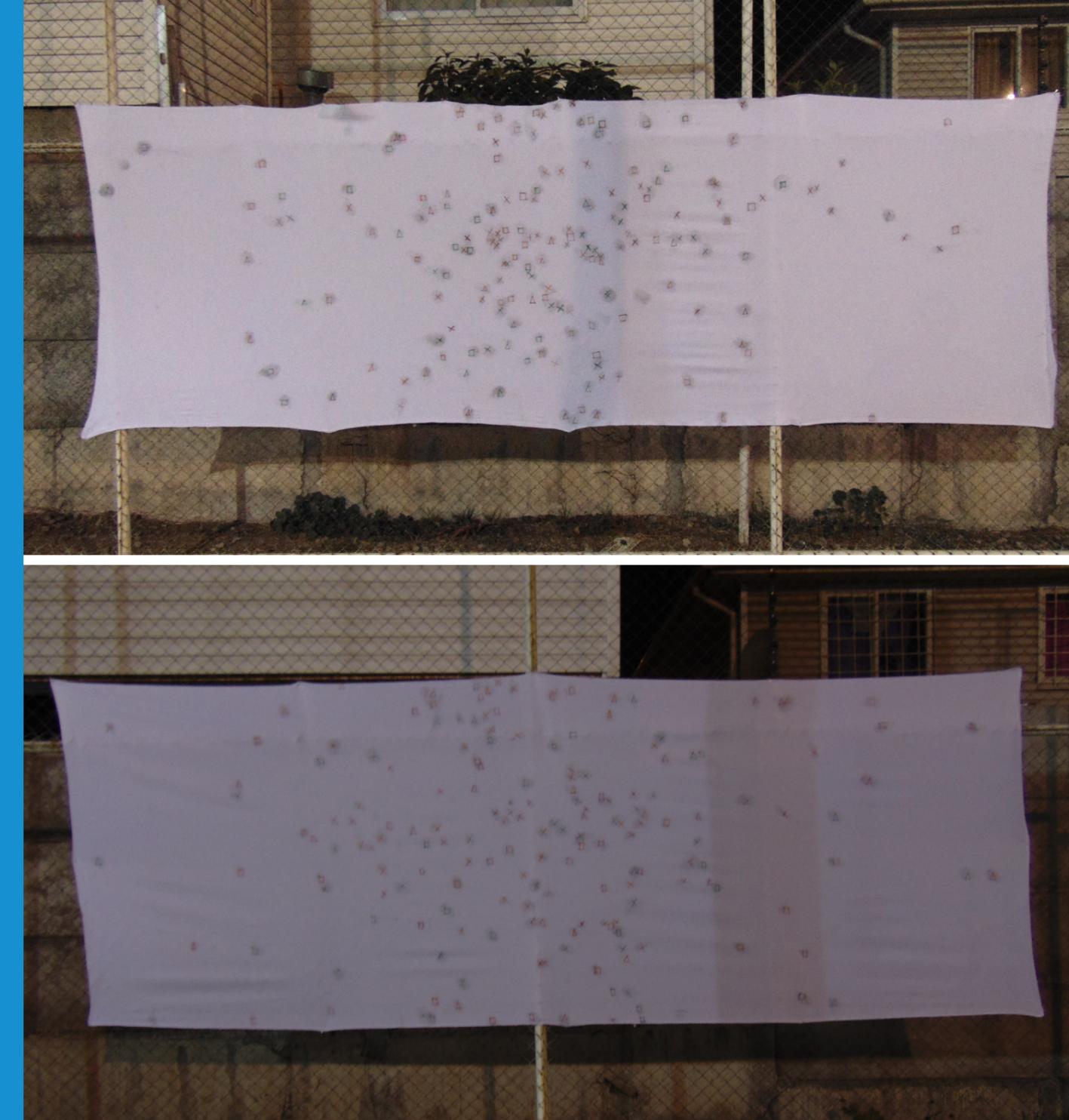
## ANEXOS

### Nº 11 Control de Devoluciones de Derecho

Registro de marcas en tela, que fueron simbolizadas para cada categoría.

### Nº 12 Control de Devoluciones de Revés

Registro de marcas en tela, que fueron simbolizadas para cada categoría.



**Etapa Roja / 5.5 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Roja / 3.6 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Roja / 1.8 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Naranja / 6 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Naranja / 3 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Naranja / 9 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Verde / 11.5 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Verde / 7.6 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

**Etapa Verde / 3.8 [m]**

Niño 1	<input type="checkbox"/>				
Niño 2	<input type="checkbox"/>				
Niño 3	<input type="checkbox"/>				

1. Dentro del área - 2. Fuera del área - 3. No Golpeo  
2A. Largo - 2B. Ancho - 2C. Reg

# ANEXOS

## N° 13 Parámetros de Medición

Tabla utilizada para registrar el control de devoluciones de derecho y revés.

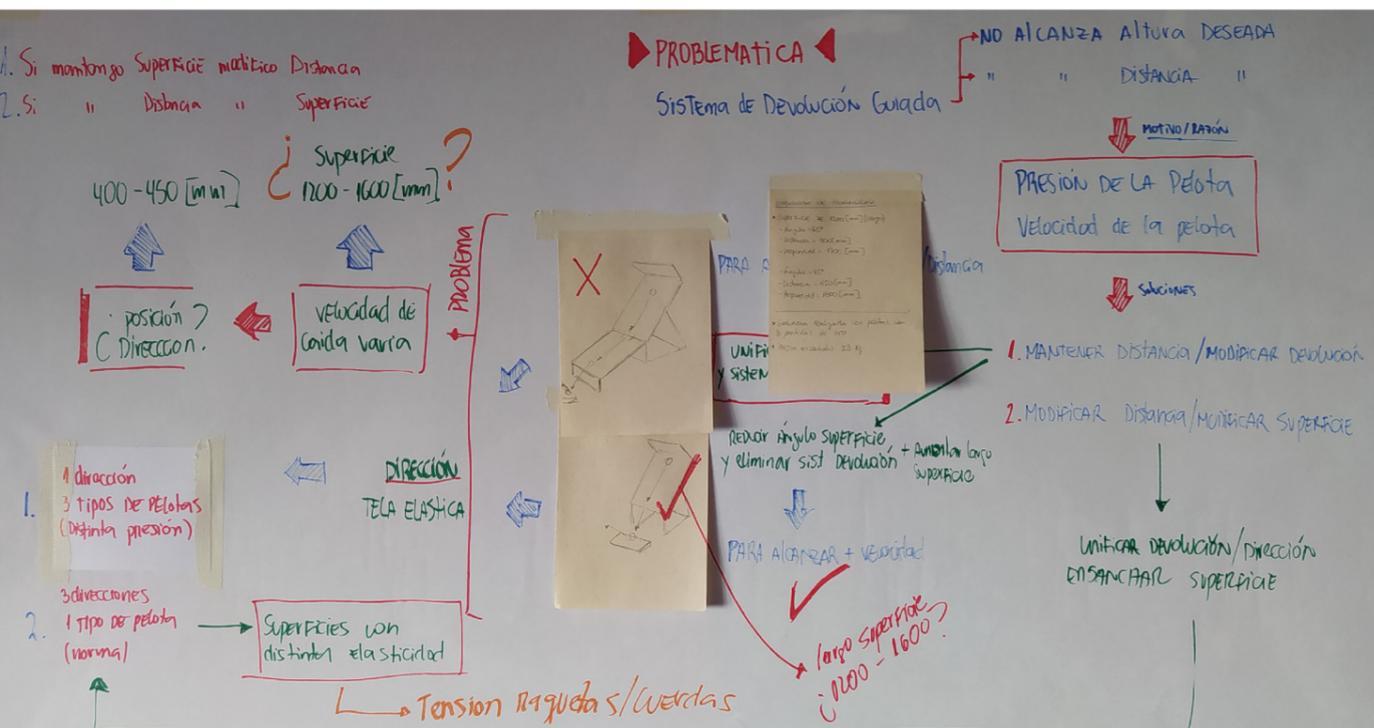
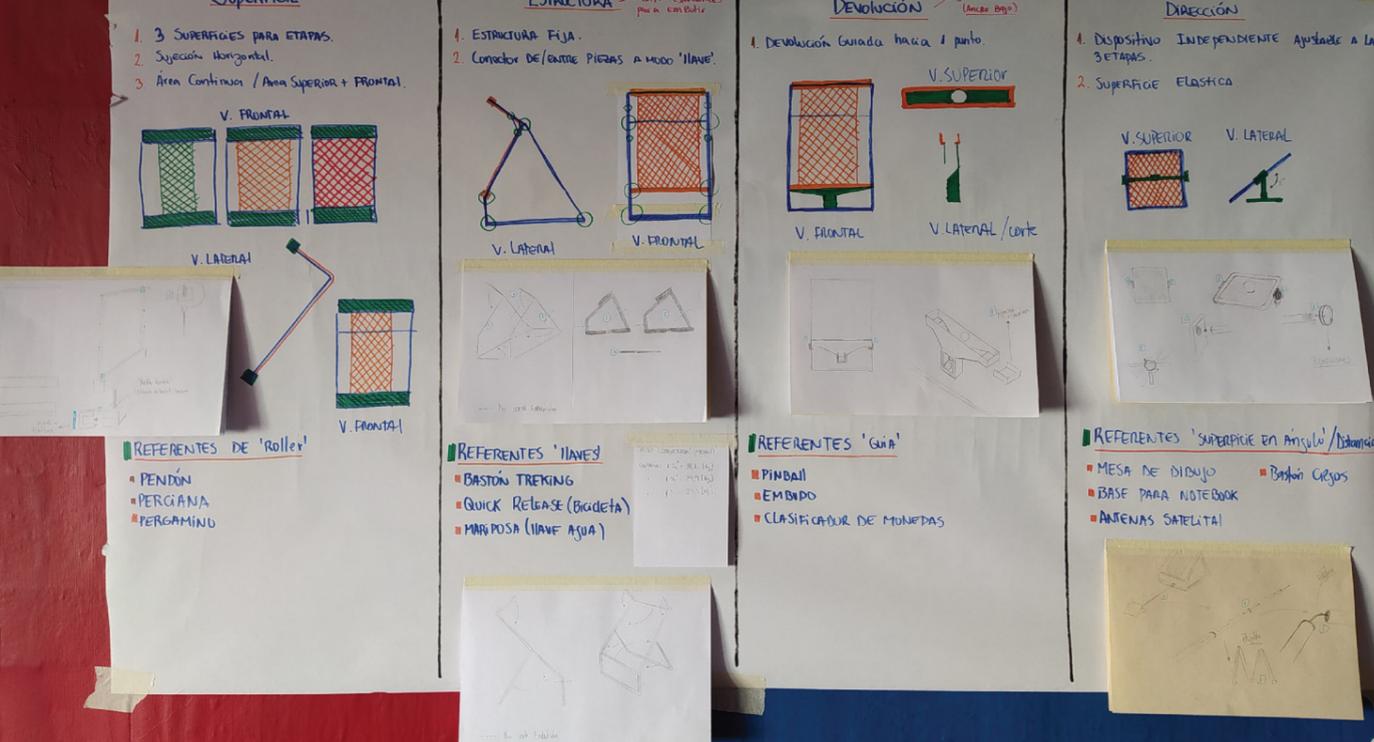
# ANEXOS

## N° 14 Control de Frecuencia de Golpes

Registro de frontón delimitado para la evaluación de frecuencia de golpes.

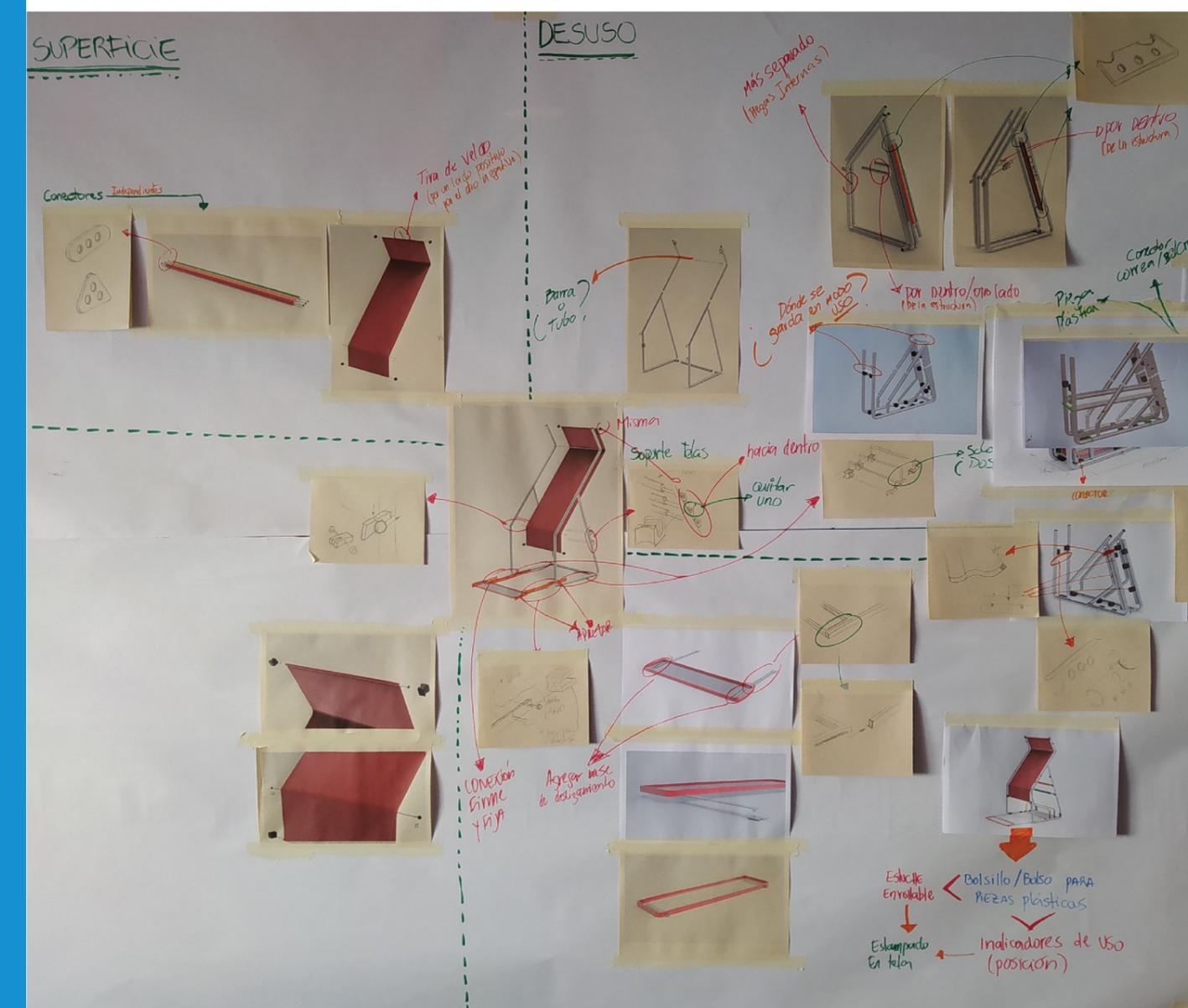






# ANEXOS

# ANEXOS



## Nº 17 Etapa Nº3

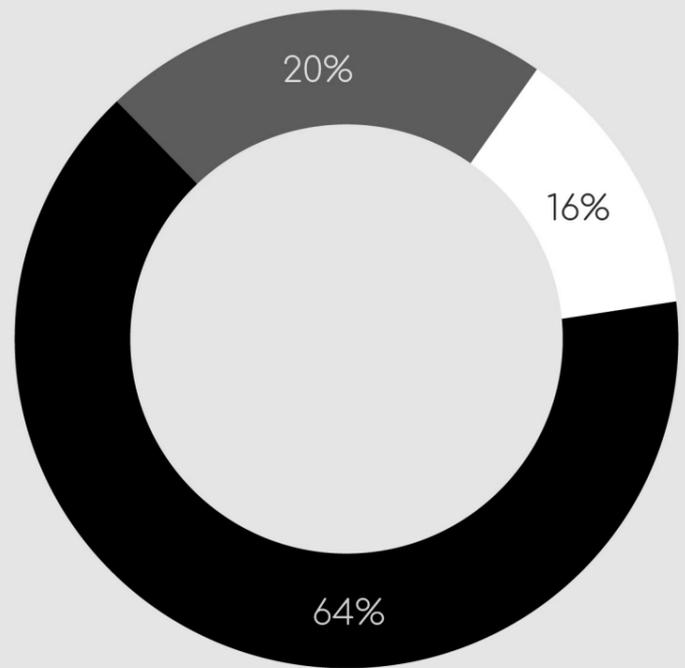
Registro del método de trabajo utilizado para el proceso de diseño en la etapa nº3.

## Nº 18 Etapa Nº5

Registro del método de trabajo utilizado para el proceso de diseño en la etapa nº5.

## Nº 19 Etapa Nº6

Registro del método de trabajo utilizado para el proceso de diseño en la etapa nº6.



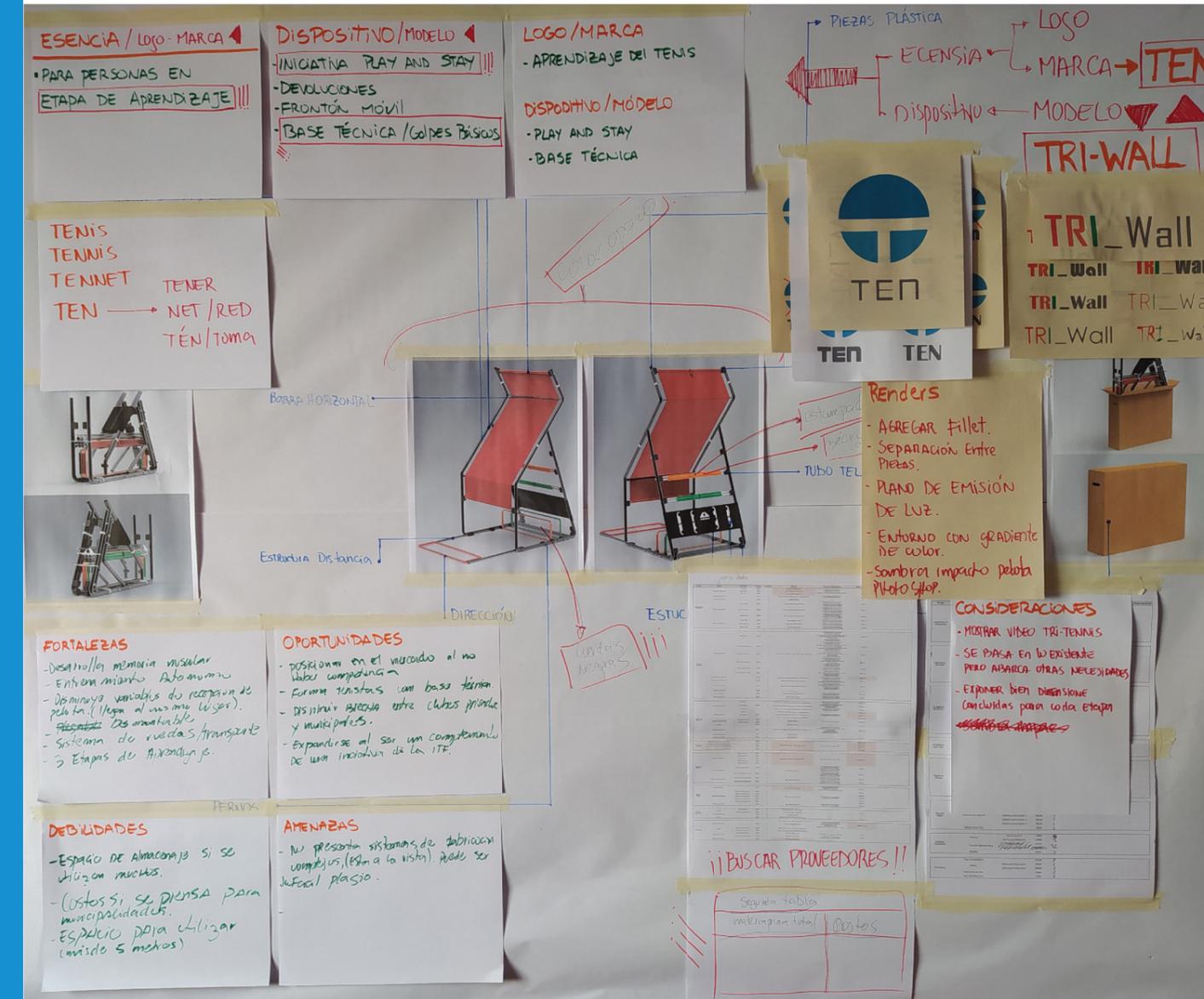
● Alternativa : Negra

● Alternativa : Gris

○ Alternativa : Blanca

# ANEXOS

# ANEXOS



## Nº 20 Encuesta de Color

Formulario para encuesta que determinó el color para la estructura principal.

## Nº 21 Etapa Nº7

Registro del método de trabajo utilizado para el proceso de diseño en la etapa nº7.



### Frontón Móvil - Color

La encuesta tiene por objetivo establecer el color base de un frontón móvil que se está desarrollando a modo de proyecto de título en Diseño Industrial (Universidad de Chile). Se les pide visualizar el dispositivo como un objeto que van a utilizar para entrenar, ya sea en una clase de tenis o bien para uso personal. Antes de pasar a la pregunta de información relevante que servirá como antecedente para proyectar de mejor manera el dispositivo.

**Definición Frontón Móvil:**  
Un frontón es básicamente una cancha vertical de concreto, que genera devoluciones sin la necesidad de tener a una persona como oponente.

**Dimensiones Generales del Dispositivo:**  
1.8 [m] (Altura) x 1 [m] (Profundidad) x 1 [m] (Ancho)

**Funcionamiento General:**  
La zona roja viene siendo nuestra "pared" de devoluciones y nos ubicamos frente a esta para comenzar a golpear.

PD: Si necesitan visualizar las imágenes en mejor resolución para tomar una decisión, hablemme por whatsapp y se las entrego.

\*Obligatorio

¿Qué propuesta de color te llama más la atención para el dispositivo (Frontón Móvil)? \*



Base Negra



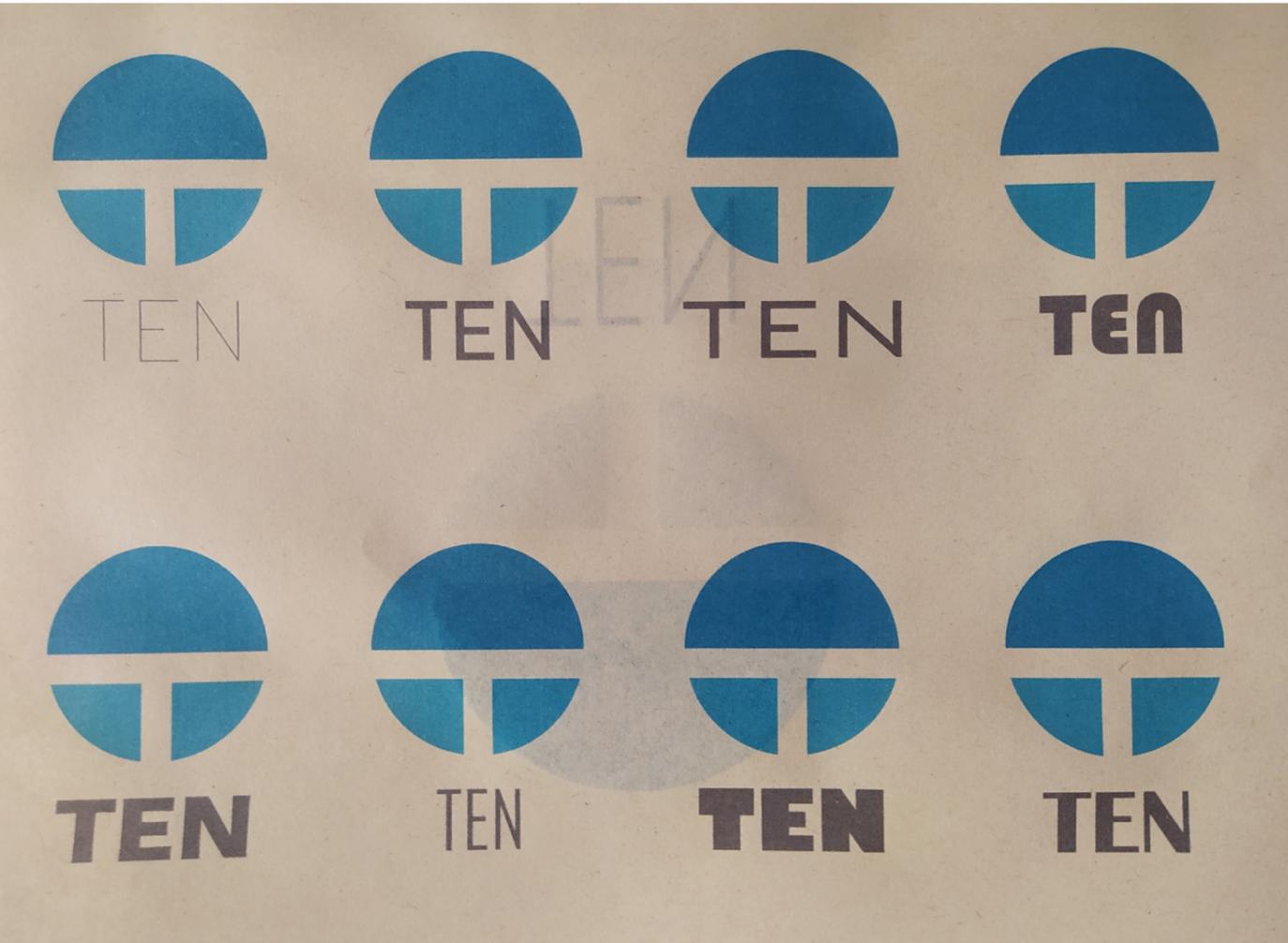
Base Gris



Base Blanca

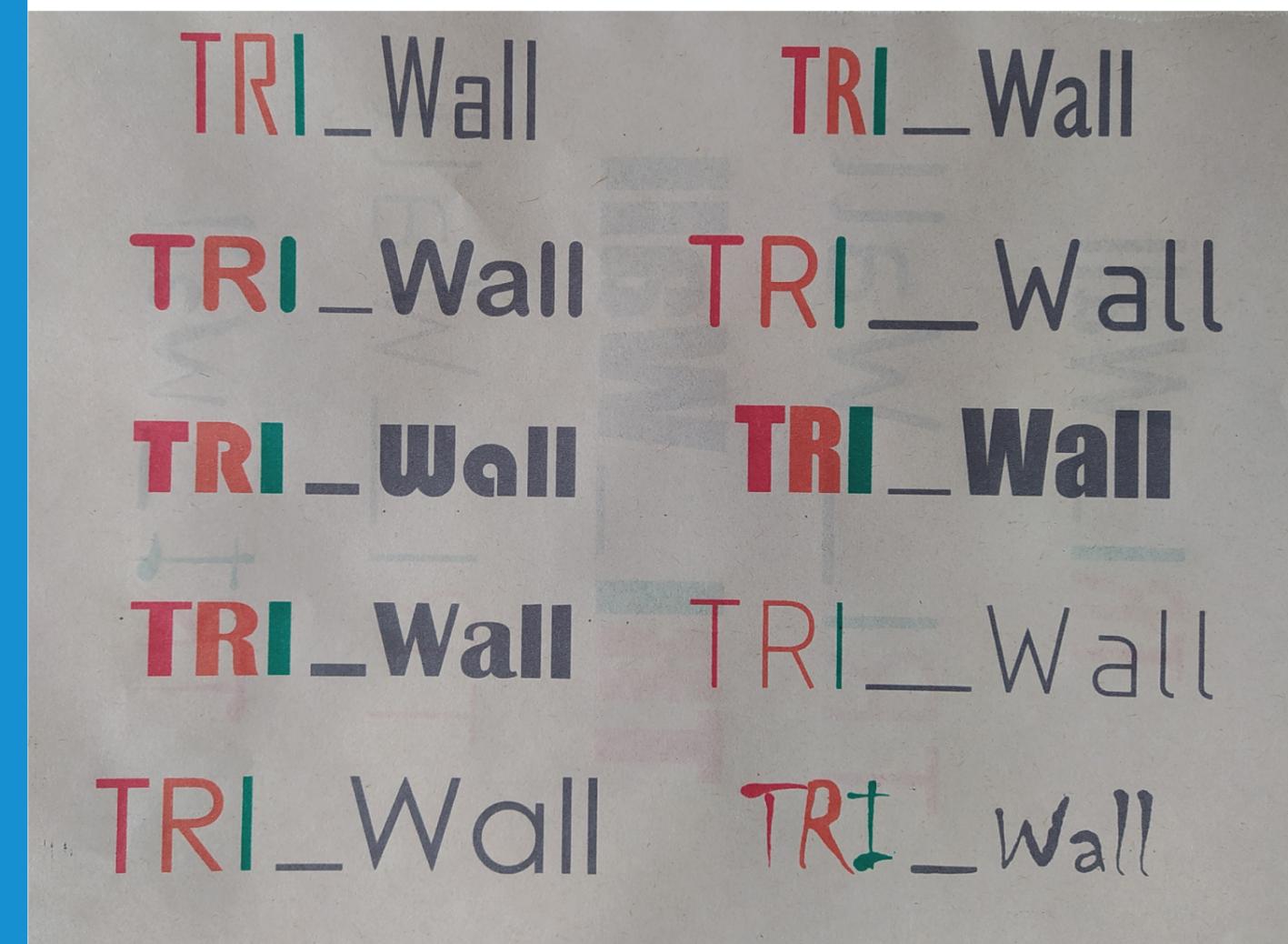
ANEXOS

ANEXOS



Nº 22  
Isotipo TEN

Registro de exploración realizada para establecer la tipografía del isotipo correspondiente a la marca TEN.



Nº 23  
Logo TRI-Wall

Registro de exploración realizada para establecer el logotipo correspondiente al modelo TRI-Wall

TRI\_Wall



Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo