

E.T.S. de Ingeniería Industrial,  
Informática y de Telecomunicación

# Proyecto Experiencia Piloto en el Diseño y Fabricación de una Pala de Pádel



Grado en Ingeniería en Diseño Mecánico

Trabajo Fin de Grado

Eduardo Pina García

Carmelo Puyo Irisarri

Tudela, 23 de junio 2014

# ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
<b>2. EL PÁDEL</b>	<b>4</b>
2.1 Historia	4
<b>2.2 Campo de juego o pista</b>	<b>5</b>
2.2.1 Dimensiones de la pista	5
2.2.2 Cerramientos	6
2.2.3 Fondos	6
2.2.4 Laterales	6
2.2.5 Suelo	7
2.2.6 Accesos	7
2.2.7 Iluminación	8
<b>2.3 La pala de pádel</b>	<b>8</b>
2.3.1 Elección de la pala de pádel adecuada	9
2.3.2 Partes de las palas de pádel	9
2.3.3 Características de las palas de pádel	10
<b>3. ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>12</b>
3.1 Relación de las principales palas en el mercado	12
3.2 Características de las palas en función del nivel de juego	26
3.3 Fichas de fabricantes	29
3.4 Estudio de los logotipos usados en las tecnologías de los diferentes fabricantes	47
3.5. Estudio de las palas utilizadas por los profesionales Top 20	58
<b>3.6 Materiales utilizados en la fabricación de palas</b>	<b>66</b>
3.6.1. Fibra de vidrio	66
3.6.2. Fibra de carbono	67
3.6.3. Fibra de Aramida (Kevlar)	69
3.6.4. Resinas epoxi	71
3.6.5. Goma EVA	74
3.6.6. FOAM	75
3.7 Análisis de tendencias	76
3.8. Especificaciones de diseño del producto	87
3.9. Análisis de las fortalezas y debilidades de la competencia por medio de la rueda de estrategia	90
<b>3.10 Análisis del vestuario y equipación de los jugadores Top 10 del mundo</b>	<b>96</b>
3.10.1 Masculino	96
3.10.2 Femenino	100
<b>4. DISEÑO DE LA PALA</b>	<b>104</b>
4.1 Elección de las características de la pala	104

<b>4.2 Diseño gráfico de la pala</b>	<b>107</b>
<b>4.3 Diseño del logo</b>	<b>111</b>
<b>4.4 Diseño de las tecnologías</b>	<b>111</b>
<b>5. REALIZACIÓN DEL PROTOTIPO</b>	<b>112</b>
<b>5.1 Fabricación del modelo de pala</b>	<b>112</b>
<b>5.2 Fabricación de bases</b>	<b>115</b>
<b>5.3 Fabricación del molde en resina</b>	<b>117</b>
<b>5.4 Fabricación de la pala en fibra de carbono</b>	<b>120</b>
<b>5.5 Acabado de la pala</b>	<b>122</b>
<b>6. PRESUPUESTO</b>	<b>126</b>
<b>7. ESTRATEGIA INICIAL PARA PUESTA EN MARCHA DE EMPRESA</b>	<b>128</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>133</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>135</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>137</b>

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto que a continuación se expone es el diseño de una pala de pádel. El motivo principal que me ha llevado a esta elección ha sido poder diseñar y desarrollar una pala de pádel así como su diseño gráfico. Para realizar el proyecto se han seguido los siguientes pasos:

- 1º Tipo de producto. Decidimos sobre que producto vamos a trabajar.
- 2º Estudio de mercado. Una vez decidido el producto comenzamos haciendo un estudio de mercado, analizando las diferentes marcas de palas, modelos, materiales y precios.
- 3º Necesidades de los clientes potenciales. Después de ello y tener toda la información sobre el mercado, comenzamos con la recogida de información sobre los materiales que utilizaríamos en caso de producir nuestro diseño y sacarlo a la venta.
- 4º Bocetos del diseño. Con todo lo anterior comenzamos haciendo unos bocetos de como queremos que sea nuestro diseño, estos están expuestos a continuos cambios, ya que muchas veces durante el desarrollo del proyecto se hacen cambios.
- 5º Geometría. Definimos la geometría que tendrá nuestro diseño, basándonos en el uso al que va destinado, ya que existen varios tipos de palas y dimensiones en función del nivel de juego.
- 6º Diseño 3D. Comenzamos el proceso de dibujo o diseño 3D mediante software 3D, en este caso el programa utilizado es Solid Works. Durante este proceso nos apoyaremos en la geometría previamente definida, aunque durante esta parte del proyecto se puede ver supeditada a pequeños cambios.
- 7º Fabricación de un prototipo. En este momento comienza el desarrollo del prototipo utilizando diferentes máquinas y procesos manuales.

## 2. EL PÁDEL

### 2.1 Historia

Este deporte fue inventado en Acapulco, México, por Enrique Corcuera hacia 1962. Tras su popularidad en diversos países sudamericanos y en España, empezó a extenderse su práctica por América y Europa respectivamente. La gran acogida de este deporte en zonas españolas como la Costa del Sol ha hecho que se popularice entre turistas del norte de Europa, principalmente del Reino Unido, país en el cual se está iniciando una importante afición.

La palabra inglesa paddle, en su acepción de pala o raqueta se españolizó por «pádel», y fue incluida en la vigesimotercera edición del Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española. Esto permite diferenciarlo de un deporte homónimo que se practica en Estados Unidos con distintas reglas y bajo el nombre de paddle tennis.

En 2005 nació el Pádel Pro Tour, primer circuito de pádel profesional. Los mejores jugadores del mundo jugaban este torneo disputado en España y Argentina. Carolina Navarro y Cecilia Reiter ocuparon el primer lugar en la clasificación femenina de este campeonato, en tanto que Juan Martín Díaz y Fernando Belasteguín hicieron lo propio en la clasificación masculina.

Aún sin desaparecer la organización Pádel Pro Tour (PPT), en 2012 se creó World Pádel Tour (WPT) con todos los requisitos necesarios, incluyendo la firma de los cien mejores jugadores de pádel del mundo. En 2013 comenzó el primer circuito World Pádel Tour, pasando a ser la principal competición profesional de pádel. Pádel Pro Tour, antes del primer torneo WPT celebrado en abril de 2013, presentó en Madrid demanda judicial contra la Asociación de Jugadores Profesionales de Pádel (AJPP) por considerar vulnerado el acuerdo existente entre ambas entidades para el desarrollo del circuito profesional de pádel, y solicitó como medida cautelar la suspensión del WPT. El 15 de abril de 2013, el Juzgado de Primera Instancia n.º 40 de Madrid dictó un auto en el que denegaba dicha paralización al considerar que no hubiera garantizado las pretensiones de la sociedad demandante.

## 2.2 Campo de juego o pista

### 2.2.1 Dimensiones de la pista

El área de juego es un rectángulo de diez metros de ancho por veinte de largo (medidas interiores) con una tolerancia de 0,5% y cerrada en su totalidad. En sus fondos está cerrada por paredes o muros en forma de U con una altura de tres metros. Las paredes laterales pueden ser rectangulares de tres metros de altura y cuatro metros de longitud en escalón (tipo europeo) o en diagonal (tipo americano), con un descenso de hasta dos metros. El resto de los lados se cierra con malla metálica que, a su vez, sube por encima de las paredes hasta cuatro metros de altura en todo el perímetro. En las paredes laterales también se admite una altura de cuatro metros en los dos primeros contados desde el fondo de la pista y una altura de tres metros en los dieciséis restantes.

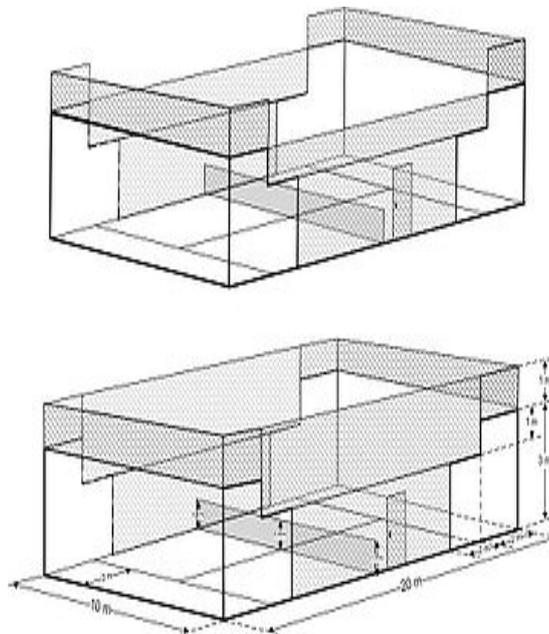


Figura 2.1 Representación de una pista de pádel

Este rectángulo está dividido en su mitad por una red. A ambos lados de ella, paralelas a la misma y a una distancia de 6,95 m están las líneas de servicio. El área entre la red y las líneas de servicio está dividida en su mitad por una línea perpendicular a estas, llamada línea central de saque, que divide esta área en dos zonas iguales. Todas las líneas tienen un ancho de cinco cm de ancho y serán de color claro fácilmente distinguible del pavimento.

La altura libre entre el pavimento y el obstáculo más próximo (luminaria, techo en instalaciones cubiertas) será de seis metros como mínimo sobre toda la superficie de la pista sin que exista ningún elemento que invada dicho espacio.

El eje longitudinal del campo en instalaciones al aire libre irá de norte a sur, admitiéndose una variación comprendida entre N-NE y N-NO.

Existe pista para jugar pádel uno contra uno con medidas inferiores a la pista de dobles.

La red tendrá una altura máxima en el centro de 88 centímetros elevándose a 92 centímetros en los extremos, con una tolerancia de 0,5 centímetros en ambos casos. La red estará suspendida por un cable metálico de diámetro máximo 0,01 m, cuyos extremos están unidos a dos postes laterales de una altura máxima de 1,05 m o de la propia estructura que lo sujetan y tensan. La red divide la cancha en mitades iguales.

### **2.2.2 Cerramientos**

La pista está cerrada en su perímetro interior por fondos de diez metros y laterales de veinte.

En todos los cerramientos se combinan zonas construidas con materiales que permiten un rebote regular de la pelota y zonas de malla metálica donde el rebote es irregular.

### **2.2.3 Fondos**

Deben tener cuatro metros de altura y pueden ser de pared, cristal o plástico. Se admite que los tres primeros metros contados desde el suelo sean de alguno de los materiales especificados y que el último sea de malla metálica.

### **2.2.4 Laterales**

Reglamentariamente, se admiten dos variantes en los cerramientos laterales:

- Variante 1: Compuesta por zonas escalonadas de pared o muro en ambos extremos. De tres metros de altura por dos de longitud el primer paño y de dos de altura por dos de longitud el segundo paño. Las zonas de malla

metálica que completan el cerramiento son de tres metros de altura en los dieciséis centrales y de hasta cuatro de altura en los dos metros extremos. Cada vez con más frecuencia se construyen pistas que utilizan cristal o plástico en lugar de pared.

- Variante 2: Se diferencia de la anterior en que las zonas de malla metálica que completan el cerramiento tienen cuatro metros de altura tanto en la zona central como en los extremos.

Las dimensiones dadas son desde el interior de la pista.

La malla metálica se coloca siempre alineada con la cara interior de las paredes o muros.

Las paredes o muros pueden ser de cualquier material transparente u opaco (cristal, ladrillo, etc.) siempre que ofrezcan la debida consistencia y un rebote de la pelota, regular y uniforme.

La malla metálica deberá ser en forma de cuadrados (montada en forma romboidal o cuadrada) pudiendo ser de simple torsión o electrosoldada, siempre que el tamaño de su abertura (la medida de sus diagonales) no sea inferior a 5 centímetros ni superior a 7,08 cm. Se recomienda que el grosor del diámetro del hilo de acero empleado esté entre 2,1 y 3 mm, autorizándose hasta un máximo de 4 mm, debiendo tener una tensión tal que permita el rebote de la pelota sobre ella.

### **2.2.5 Suelo**

La superficie de la pista podrá ser de hormigón poroso y cemento, césped sintético, o moqueta. El color podrá ser verde, azul o pardo-terroso. El césped o moqueta lleva un poco de arena especial (como la de la playa) para este deporte para que sea más fácil el movimiento sobre la pista. Además se debe llevar un calzado adecuado para no resbalar.

### **2.2.6 Accesos**

Los accesos a la pista son simétricos respecto al centro de la misma, estando situados en su/s lateral/es. Podrán existir una o dos aberturas por cada lado, con o sin puerta.

Las dimensiones de las aberturas deben ser las siguientes:

1. Con un solo acceso por lateral: el hueco libre ha de tener un mínimo de 1,05 x 2,00 m.

2. Con dos accesos por lateral: cada hueco libre ha de tener un mínimo de 0,72 x 2,00 m y un máximo de 0,82 x 2,00 m.

La distancia mínima entre la pared del fondo y la cara más próxima de la abertura será de 9 m.

En caso de existir puertas, las manillas de estas deben estar colocadas por el exterior de la pista.

### **2.2.7 Iluminación**

Debe haber 4 focos, situados fuera de la pista junto a los muros o cristales de los cerramientos laterales. La altura mínima medida desde el suelo hasta la parte inferior de los proyectores ha de ser de 6 metros.

La iluminancia media medida a la altura del suelo debe ser como mínimo de 400 - 500 lux en condiciones normales y de 1.000 lux para retransmisiones por T.V.

La iluminación artificial tiene que ser uniforme y de manera que no dificulte la visión de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores.

### **2.3 La pala de pádel**

Se jugará con la pala reglamentaria de pádel, según homologación de la Federación Española de Pádel (F.E.P.). Las medidas máximas de la misma son 45,5 centímetros de largo, 26 centímetros de ancho y 38 milímetros de grosor de perfil.

La pala estará perforada por un número no limitado de agujeros de 9 a 13 mm de diámetro cada uno en toda la zona central. En una zona periférica máxima de 4 cm medidos desde el borde exterior de la pala, los agujeros podrán tener otra forma o tamaño, siempre y cuando no afecten a la esencia del juego.

La superficie de golpeo podrá ser plana, lisa o rugosa, no excediendo de 30 cm de largo y 26 cm de ancho.

El marco, incluido el mango, estará libre de objetos adheridos y otros dispositivos, que no sean aquellos utilizados sólo y específicamente para limitar o

prevenir deterioros, vibraciones y distribuir el peso. Cualquier objeto o dispositivo deben ser razonables en medidas y colocación para tales propósitos.

La pala no puede ser motivo de distracción o molestia para los demás jugadores, por lo que no podrá tener elementos reflectantes o sonoros que de cualquier modo alteren o puedan alterar el normal desarrollo del juego.

El puño ha de tener una longitud máxima de 20 cm, una anchura máxima (de cada una de las horquillas, sin considerar el espacio vacío entre ellas) de 50 mm, y un grosor máximo también de 50 mm.

Deberá tener un cordón o correa de sujeción a la muñeca como protección contra accidentes. Su uso será obligatorio. Este cordón deberá tener una longitud máxima de 35 cm.

### **2.3.1 Elección de la pala de pádel adecuada**

Adquirir una pala de pádel puede suponer un auténtico quebradero de cabeza debido a la amplísima oferta de palas de pádel existentes en el mercado. Sin embargo, se trata de una decisión de gran importancia y no solo porque una pala inadecuada puede perjudicar en el juego, sino también porque puede facilitar la aparición de lesiones.

A la hora de comprar palas de pádeles muy importante que no basar la elección únicamente en el aspecto exterior de la misma. Es necesario tener en cuenta otros aspectos tales como las características y composición de las palas de pádel, el tipo de juego, la condición física, etc.

### **2.3.2 Partes de las palas de pádel**

- **MARCO o PERFIL:** Es la parte exterior que rodea las palas de pádel aportando firmeza y resistencia. Está compuesto habitualmente de tubulares con diferentes capas de laminados en fibra de vidrio, fibra de carbono o grafito.
- **SUPERFICIE DE IMPACTO:** Es la zona donde impacta la bola y la más importante de cara al juego ya que aporta las sensaciones de golpeo. Está estructurada con un interior en goma EVA (goma de absorción de impactos) con diferentes tratos y recubierta de laminados de diferentes materiales, normalmente de fibra de vidrio o carbono. No obstante, cada

fabricante de palas de pádel (Varlion, Dunlop, Vairo, Vision, etc.) utiliza tecnologías y compuestos particulares derivadas de la continuas e incesantes investigaciones que realizan.



Figura 2.2 Partes de una pala

Una vez conocidas un poco mejor las partes y materiales que integran una pala, abordaremos ahora las características que diferencian los diferentes tipos de palas de pádel. Estas características marcarán las pautas para elegir una u otra pala de pádel.

### 2.3.3 Características de las palas de pádel

- **Peso:** Podría decirse que no existe un peso adecuado para las palas de pádel sino el peso adecuado para cada jugador atendiendo a una serie de factores y características. Las palas más livianas permiten moverlas con mayor velocidad proporcionándonos una mejor respuesta en la red a la hora de volar. Las palas de pádel más pesadas son más difíciles de mover pero dan más potencia a la hora de impactar la bola. Si se está buscando obtener más potencia en el juego, una pala de pádel pesada puede ayudar aunque esto puede afectar en la velocidad de respuesta.

Nota: El peso de las palas de pádel es directamente proporcional a la duración de las mismas. Pretender jugar con una pala de 355 gramos y que dure una vida es complicado.

- **Balance:** Si la selección de la pala está en función del balance, se ganará en control y descanso para la muñeca. Si el peso está desplazado hacia la cabeza de la pala, se ganará en potencia, pero cuando se lleve más de media hora jugando empezará el cansancio en la muñeca y se mandarían las bolas directas al muro por llegar tarde al punto ideal de impacto con la bola. En las palas de pádel con el peso desplazado hacia el puño, se nota un control fabuloso y si se es jugador de colocación será perfecto. Sin embargo, en determinados golpes de sujeción, como la volea, se comprueba que se pierde algo de consistencia, siendo en los momentos bajo presión y con el brazo encogido donde se echa en falta algo más de peso en la cabeza ya que no se utilizara la muñeca con tanta precisión.



Figura 2.3 Diferentes balances de pala

- **Grosor:** El reglamento especifica que las palas de pádel no puede tener más de 38 mm de ancho. Éste no tiene que ser necesariamente el mismo para toda la raqueta, existen modelos en los que el ancho del marco es diferente al de la superficie de impacto. Lo habitual es utilizar palas de pádel de entre 36 y 38 mm.
- **Dureza:** Este es un punto muy importante. La dureza de la superficie de impacto te facilitará determinado tipo de juego y te perjudicará otro. Las palas de pádel blandas, proporcionan mayor potencia y dificultan el control, es decir, ayudan a defenderte en el fondo y te dan potencia en la red. También se debe tener en cuenta que cuanto más blandas sean las palas posiblemente su vida útil será menor. En el caso de las palas de pádel duras ocurrirá lo contrario. Por tanto si por la condición física no se tiene problemas para aportar potencia a la bola, una pala de pádel dura, aportará un control mucho mayor en los golpes, sobre todo voleando en la red.

A parte de las características de la pala existen otros factores a tener en cuenta a la hora de comprar palas de pádel.

- Nivel de juego: Es el aspecto personal más importante a examinar. El nivel de juego es directamente proporcional a la velocidad de bola y al peso que la bola trae del oponente. Cuanto mayor es el nivel de juego, más tendrá que ir subiendo el peso de las palas de pádel que se vaya utilizando.
- Clima: Si se juega en zonas húmedas o a nivel del mar en las que la bola se pone 'pelona' y húmeda, es interesante comprar palas de pádel con más peso, a que de otro modo, se terminara con sobrecarga en antebrazo y codo. Si por el contrario juegas habitualmente en zonas altas lejos del nivel del mar puedes comprar palas de pádel de menor peso en porque las bolas van mucho más rápidas y ligeras y un peso excesivo puede provocar un descontrol de bola muy apreciable.
- Sexo, edad: Generalizando, podemos decir que las mujeres se encontrarán más cómodas jugando con palas de pádel con pesos comprendidos entre 360 y 380 gramos, y los hombres entre 375 y 400 gramos. Los niños entre 5 y 10 años estarán cómodos jugando con palas de pádel de entre 280 y 340 gramos, siendo importantísimo su nivel de juego y constitución física.

En resumen, cada jugador necesita un tipo de palas de pádel diferente dependiendo de una serie de factores condicionantes. En la mayor parte de los casos lo ideal es comprar palas de pádel intermedias que aporten una buena relación de potencia y control.

### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

#### ***3.1 Relación de las principales palas en el mercado***

A continuación se muestra una tabla con las principales palas que se encuentran en el mercado en la actualidad. Se ha registrado la marca, el nombre de la pala, su espesor, el tipo de relleno, su forma y el tipo de jugador al que van destinadas:

Marca	Modelo	Fibra carbono	Fibra vidrio	Fibra aluminio/titanio	Perfil	Núcleo	Peso	Material nucleo	Nivel juego	Formato	Precio
VARLION	LW Carbon Hexagon Difusor	X			38	38	355/385	EVA	Profesional	Redonda	299
VARLION	Avant Carbon Hexagon Difusor	X			38	38	355/385	EVA	Profesional	Lágrima	299
VARLION	Cañon Carbon Hexagon Difusor	X			38	38	355/385	EVA	Profesional	Diamante	299
VARLION	LW Carbon 5	X			38	38	355/385	EVA	Profesional	Redonda	289
VARLION	Lew Zylon Carbon 4	X	X	X	38	38	355/385	EVA	Intensive	Redonda	289
VARLION	Cañon Carbon Texalium	X	X	X	38	38	350/375	EVA	Intensive	Diamante	199
VARLION	Avant Texalium		X	X	38	38	355/380	EVA	Intensive	Lágrima	185
VARLION	LW Oversize T1	X	X		38	38	355/385	EVA	Intermediate	Redonda	135
VARLION	Avant Ti 8.8		X		38	38	355/385	EVA	Intermediate	Lágrima	115
VARLION	LW Ti 8.8		X		38	38	350/375	EVA	Intermediate	Redonda	115
VARLION	Cañon Ti 8.8		X		38	38	345/375	EVA	Intermediate	Lágrima	109
VARLION	LW One		X		38	38	350/380	EVA	Series	Redonda	75

VARLION	Cañon One		X		38	38	350/380	EVA	Series	Lágrima	69
VARLION	Avant One		X		38	38	350/380	EVA	Series	Diamante	75
VARLION	LW Carbon 5 Pansy	X	X		38	38	350/380	EVA	Woman	Redonda	289
VARLION	LW Diamnod 2	X	X	X	38	38	340/365	EVA	Woman	Redonda	175
VARLION	LW OVERSIZE Ti		X		38	38	345/365	EVA	Woman	Redonda	135
VARLION	Cañon Ti 8.8 aqua		X		38	38	340/365	EVA	Woman	Lágrima	109
VARLION	LW Ti 8.8 Velvet		X		38	38	340/365	EVA	Woman	Diamante	109
VARLION	LW One Woman		X		38	38	340/365	EVA	Woman	Redonda	75
VARLION	Avant One Woman		X		38	38	340/365	EVA	Woman	Diamante	75
VARLION	LW Junior 5		X		37	36	300/320	EVA	Junior	Redonda	60
VARLION	Avant Hexagon Junior		X		37	36	300/320	EVA	Junior	Lágrima	60
VARLION	LW Pansy Junior 5		X		37	36	300/320	EVA	Junior	Redonda	60
BLACK CROWN	Black	X	X		38	38	360/375	EVA	Profesional	Redonda	210
BLACK CROWN	Lucky	X	X		38	38	360/375	EVA	Profesional	Redonda	210
BLACK CROWN	Additct		X		38	38	350/370	EVA	Profesional	Redonda	160
BLACK CROWN	Piton 2.0	X	X		38	38	365/375	EVA	Profesional	Redonda	200
BLACK CROWN	Joke	X			38	38	360/370	EVA	Intermediate	Redonda	150

BLACK CROWN	Easy	X			38	38	350/360	EVA	Profesional	Redonda	135
BLACK CROWN	Twin		X		38	38	355/370	EVA	Series	Redonda	120
BLACK CROWN	Boa		X		38	38	360/370	EVA	Series	Redonda	90
STARVIE	Pyramid R 89	X	X		38	38	350/385	EVA	Profesional	Redonda	185
STARVIE	Brava 2	X	X		38	38	350/385	EVA	Profesional	Lágrima	175
STARVIE	Pyramid R 70	X	X		38	38	350/385	EVA	Intensive	Redonda	165
STARVIE	Newman	X	X		38	38	350/385	EVA	Intensive	Lágrima	155
STARVIE	Pyramid R 60	X	X		38	38	350/386	EVA	Intermediate	Redonda	140
STARVIE	Foster	X	X		38	38	350/387	EVA	Intermediate	Redonda	130
BULLPÁDEL	Wing-Pro	X			38	38	370/380	EVA	Profesional	Diamante	235
BULLPÁDEL	K-3 Pro	X			38	38	370/380	EVA	Profesional	Redonda	220
BULLPÁDEL	Skeleton	X			38	38	370/380	EVA	Profesional	Diamante	185
BULLPÁDEL	Montes	X			38	38	370/380	EVA	Profesional	Lágrima	180
BULLPÁDEL	K-3 Light	X			38	38	370/380	EVA	Profesional	Redonda	180
BULLPÁDEL	Balance	X			38	38	370/380	EVA	Intermediate	Redonda	144
BULLPÁDEL	Easy	X	X		38	38	360/380	EVA	Intermediate	Redonda	134
BULLPÁDEL	BP-10 Evo	X	X		38	38	350/370	EVA	Intermediate	Redonda	123
BULLPÁDEL	Kata light	X	X		38	38	330/350	EVA	Intermediate	Redonda	129
BULLPÁDEL	K1	X	X		38	38	360/380	EVA	Series	Redonda	113
BULLPÁDEL	Libra	X	X		38	38	350/370	EVA	Series	Redonda	87
BULLPÁDEL	Shake	X	X		38	38	360/380	EVA	Series	Redonda	74
BULLPÁDEL	K3 Pro Jr	X	X		33	33	325/345	EVA	Junior	Redonda	65
BULLPÁDEL	Montes Jr	X	X		33	33	325/345	EVA	Junior	Redonda	65
VAIRO	8.1 Columns Carbon	X			38	38	368/342	EVA	Profesional	Redonda	220

VAIRO	8.1 Columns Carbon Spin	X			38	38	368/342	EVA	Profesional	Redonda	220
VAIRO	Columns Elite	X			38	38	368/342	EVA	Profesional	Lágrima	220
VAIRO	Columns Elite Spin	X			38	38	368/342	EVA	Profesional	Lágrima	220
VAIRO	Columns Pro	X			38	38	368/342	EVA	Profesional	Diamante	220
VAIRO	Columns Pro Spin	X			38	38	368/342	EVA	Profesional	Diamante	220
VAIRO	Columns Junior	X	X		37	37	353/367	EVA	Profesional	Diamante	220
VAIRO	Balance	X	X		38	38	363/377	EVA	Intensive	Lágrima	210
VAIRO	Balance Spin	X	X		38	38	363/377	EVA	Intensive	Lágrima	210
VAIRO	Control	X	X		38	38	363/377	EVA	Intensive	Lágrima	210
VAIRO	Control Spin	X	X		38	38	363/377	EVA	Intensive	Lágrima	210
VAIRO	Olive	X	X		38	38	358/372	EVA	Intensive	Lágrima	210
VAIRO	Olive Spin	X	X		38	38	358/372	EVA	Intensive	Lágrima	210
VAIRO	Velocity	X	X		38	38	363/377	EVA	Intensive	Diamante	195
VAIRO	Velocity Spin	X	X		38	38	363/377	EVA	Intensive	Diamante	210
VAIRO	Bolt	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Redonda	155
VAIRO	Bolt Spin	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Redonda	155
VAIRO	Hexx	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Redonda	120
VAIRO	Hexx Spin	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Redonda	155
VAIRO	Stack	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Diamante	120
VAIRO	Stack Spin	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Diamante	155
VAIRO	Zafira	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Lágrima	120
VAIRO	Zafira Spin	X	X		38	38	358/372	EVA	Intermediate	Lágrima	155

VAIRO	Across	X	X		38	38	358/372	EVA	Series	Redonda	77
VAIRO	Bass	X	X		38	38	358/372	EVA	Series	Redonda	50
VAIRO	Dommo	X	X		38	38	358/372	EVA	Series	Redonda	74
VAIRO	Dommo Lady	X	X		38	38	358/372	EVA	Series	Redonda	82
VAIRO	Sonic	X	X		38	38	358/372	EVA	Series	Lágrima	85
VAIRO	Sonic Lady	X	X		38	38	358/372	EVA	Series	Redonda	95
VISION	Xiam Black Line	X			38	38	365/385	EVA	Profesional	Diamante	200
VISION	Proventador BL	X			38	38	365/385	EVA	Profesional	Diamante	200
VISION	Paragon Black Line	X			38	38	365/385	EVA	Profesional	Lágrima	200
VISION	Proventador 1.4	X			38	38	365/385	EVA	Intensive	Diamante	180
VISION	Proventador W 1.4	X			38	38	365/385	EVA	Intensive	Diamante	180
VISION	Xiam 1.4	X			38	38	365/385	EVA	Intensive	Diamante	180
VISION	Paragon 1,4	X			38	38	365/385	EVA	Intensive	Lágrima	180
VISION	Paragon Woman 1,4	X			38	38	365/385	EVA	Intensive	Lágrima	180
VISION	King 1,4	X			38	38	365/385	EVA	Intensive	Lágrima	160
VISION	Avalanche 1,4	X			38	38	365/385	EVA	Intermediate	Redonda	160
VISION	Orkka 1,4	X			38	38	365/385	EVA	Intermediate	Lágrima	160
VISION	Connan 1,4	X			38	38	365/385	EVA	Intermediate	Redonda	160
VISION	Spiky 1,4		X		38	38	365/385	EVA	Series	Redonda	130
VISION	Swedix 1,4		X		38	38	365/385	EVA	Series	Lágrima	130
VISION	Obsession 1,4		X		38	38	365/385	EVA	Series	Redonda	110
VISION	Janna		X		38	38	310/340	EVA	Junior	Lágrima	60

HEAD	Tornado 3,1 E+	X	X		38	38	375	FOAM	Profesional	Diamante	180
HEAD	Tornado 3,1 N2 Speed	X	X		38	38	375	FOAM	Profesional	Diamante	180
HEAD	Tornado 3,1 N2 Control	X	X		38	38	370	FOAM	Profesional	Diamante	180
HEAD	Typhoon 3,0 E+	X	X		38	38	370	FOAM	Profesional	Redonda	180
HEAD	Typhoon 3,0 N2	X	X		38	38	370	FOAM	Profesional	Redonda	180
HEAD	Zephyr 3,0 N2	X	X		38	38	345	FOAM	Profesional	Redonda	150
HEAD	Typhoon 3,0 light	X	X		38	38	355	FOAM	Series	Redonda	150
HEAD	Lighting 333	X	X		38	38	333	EVA	Series	Redonda	109
HEAD	Evolution	X	X		38	38	365	EVA	Intermediate	Diamante	60
HEAD	Evolution Bela	X	X		38	38	365	EVA	Intermediate	Diamante	60
HEAD	Evolution Women	X	X		38	38	365	EVA	Intermediate	Diamante	60
HEAD	Monsoon	X	X		38	38	365	EVA	Intermediate	Diamante	60
HEAD	Thunder Bela	X	X		38	38	375	EVA	Intermediate	Diamante	60
MYSTICA	Apocalypse Carbon	X			38	38	375	EVA	Profesional	Diamante	259
MYSTICA	Apocalypse Xforce	X	X		38	38	370	EVA	Profesional	Diamante	219
MYSTICA	Proteo V Carbon	X			38	38	375	EVA	Profesional	Redonda	259
MYSTICA	Proteo V Xforce	X	X		38	38	370	EVA	Profesional	Redonda	219

MYSTICA	Proteo V Lady		X		38	38	355	EVA	Profesional	Redonda	169
MYSTICA	Quantum 2	X	X		38	38	365	EVA	Intensive	Redonda	99
MYSTICA	Quantum 2 España	X	X		38	38	365	EVA	Intensive	Redonda	99
MYSTICA	Quantum 2 Lady	X	X		38	38	365	EVA	Intensive	Redonda	99
ROYAL PÁDEL	RP790 whip	X	X		38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	230
ROYAL PÁDEL	RP787 pursang	X	X		38	38	345/380	EVA	Profesional	Lágrima	210
ROYAL PÁDEL	RP790 whip	X	X		38	38	360/390	FOAM	Profesional	Lágrima	230
ROYAL PÁDEL	RP Aniversario	X	X		38	38	360/390	HDPE	Profesional	Redonda	297
ROYAL PÁDEL	RP Fuel	X	X		38	38	350-390	HDPE	Profesional	Redonda	240
ROYAL PÁDEL	RP Pole	X	X		38	38	350/390	FOAM	Profesional	Redonda	240
ROYAL PÁDEL	RP 779 Superevo	X	X		38	38	360/390	FOAM	Profesional	Lágrima	250
ROYAL PÁDEL	RP 790Whip Woman	X	X		38	38	340-365	FOAM	Profesional	Lágrima	230
ROYAL PÁDEL	RP Top Carbon	X	X		38	38	330/370	HDPE	Profesional	Lágrima	290
ROYAL PÁDEL	RP Aniversario Woman	X	X		38	38	330/370	HDPE	Profesional	Redonda	297
ROYAL PÁDEL	RP 777 RA	X	X		38	38	330/370	HDPE	Intensive	Lágrima	195
ROYAL	RP 771 efe	X	X		38	38	350/375	HDPE	Intensive	Lágrima	150

PÁDEL											
ROYAL PÁDEL	RP 795 Cross	X	X		38	38	360/390	FOAM	Intensive	Redonda	195
ROYAL PÁDEL	RP 780Stylus	X	X		38	38	355/375	HDPE	Intensive	Lágrima	160
ROYAL PÁDEL	RP 110 Plus		X		38	38	340/370	EVA	Intermediate	Redonda	80
ROYAL PÁDEL	RP 111 Lapsus		X		38	38	340/370	HDPE	Intermediate	Lágrima	110
ROYAL PÁDEL	RP 760 Carrera	X	X		38	38	350/380	EVA	Intermediate	Lágrima	120
ROYAL PÁDEL	RP 109 Crono		X		37	37	330/370	EVA	Junior	Redonda	80
ROYAL PÁDEL	RP Royal Beach Tennis	X	X		22	22	340-380	EVA	Junior	Lágrima	80
DUNLOP	Reaction	X	X		38	38	360/375	EVA	Profesional	Lágrima	165
DUNLOP	Reaction Soft	X	X		38	38	350/365	EVA	Profesional	Lágrima	165
DUNLOP	Explosion	X	X		38	38	360/375	EVA	Profesional	Redonda	230
DUNLOP	Explosion Soft	X	X		38	38	350/365	EVA	Profesional	Redonda	230
DUNLOP	Inferno Elite	X	X		38	38	360/375	EVA	Profesional	Lágrima	210
DUNLOP	Inferno Elite Soft	X	X		38	38	350/365	EVA	Profesional	Lágrima	150
DUNLOP	Heaven	X	X		38	38	360/375	EVA	Intensive	Lágrima	190
DUNLOP	Heaven Soft	X	X		38	38	350/365	EVA	Intensive	Lágrima	190
DUNLOP	Luxury		X		38	38	360/375	EVA	Intermediate	Redonda	180
DUNLOP	Reaction Sport		X		38	38	360/375	EVA	Intermediate	Redonda	165

DUNLOP	Explosion Sport		X		38	38	360/375	EVA	Intermediate	Redonda	230
DUNLOP	Inferno Sport		X		38	38	360/375	EVA	Intermediate	Redonda	210
DUNLOP	Inferno Sport Soft		X		38	38	350/365	EVA	Intermediate	Redonda	150
DUNLOP	DP 340		X		38	38	330/350	EVA	Intermediate	Redonda	130
DUNLOP	DP 320		X		38	38	310/330	EVA	Intermediate	Redonda	130
DUNLOP	Spirit Carbon	X	X		38	38	360/375	EVA	Series	Lágrima	110
DUNLOP	Spirit Kevlar	X	X		38	38	360/375	EVA	Series	Lágrima	100
DUNLOP	Spirit Graphite	X	X		38	38	360/375	EVA	Series	Lágrima	95
DUNLOP	Spirit Eclipse		X		38	38	360/365	EVA	Series	Lágrima	95
DUNLOP	Scream		X		38	38	360/365	EVA	Series	Lágrima	80
DUNLOP	Whisper		X		38	38	350/365	EVA	Series	Lágrima	72
DUNLOP	Reaction JR		X		36	36	340/360	EVA	Series	Redonda	60
DUNLOP	Whisper		X		28	28	280/300	EVA	Series	Lágrima	60
NOX	ML 10 Evopro	X			38	38	365/375	EVA	Profesional	Lágrima	230
NOX	Stinger ML	X			38	38	365/375	EVA	Profesional	Lágrima	230
NOX	ML 10 Pro cup	X			38	38	365/375	EVA	Profesional	Lágrima	230
NOX	Pro II	X			38	38	365/390	EVA	Profesional	Lágrima	230
NOX	Silhouette 2	X	X		38	38	350/375	EVA	Intermediate	Redonda	72
NOX	Alpina 2	X	X		38	38	360/380	HDPE	Intermediate	Lágrima	125
NOX	Control 3	X	X		38	38	365/375	HDPE	Intermediate	Lágrima	125
NOX	Oceane	X	X		38	38	355/365	HDPE	Intermediate	Lágrima	125
NOX	Alpina 2	X	X		38	38	365/375	HDPE	Intermediate	Lágrima	125
NOX	Cliper	X	X		38	38	365/375	EVA	Intermediate	Lágrima	125
NOX	Equalizer	X	X		38	38	365/375	HDPE	Intermediate	Lágrima	125

NOX	Silhoutte	X	X		38	38	355/365	HDPE	Intermediate	Lágrima	125
NOX	Ultra Drive		X		38	38	365/375	HDPE	Junior	Redonda	72
NOX	Silhouette 2	X	X		38	38	365/376	HDPE	Woman	Redonda	72
NOX	ML 10 Woman	X	X		38	38	350/365	HDPE	Woman	Redonda	72
NOX	Oceane	X	X		38	38	355/365	HDPE	Woman	Redonda	148
NOX	Silhouette	X	X		38	38	355/365	HDPE	Woman	Redonda	72
WILSON	Pro Carbon BLX	X	X		38	38	380	FOAM	Profesional	Redonda	180
WILSON	Nitro Carbon BLX	X	X		38	38	375	FOAM	Profesional	Redonda	170
WILSON	Tour BLX	X	X		38	38	355	FOAM	Profesional	Redonda	150
WILSON	Flash BLX	X	X		38	38	370	FOAM	Intermediate	Redonda	150
WILSON	Energy	X	X		38	38	370	FOAM	Intermediate	Lágrima	120
WILSON	Power	X	X		38	38	360	FOAM	Intermediate	Lágrima	100
WILSON	Impact	X	X		38	38	350	FOAM	Intermediate	Lágrima	120
MIDDLEMOON	Eclpse 3 Carbon	X			38	38	370/380	EVA	Profesional	Redonda	160
MIDDLEMOON	Eclpse 3 Texcel	X	X	X	38	38	370/380	EVA	Profesional	Redonda	130
MIDDLEMOON	Meteoro	X	X	X	38	38	370/380	EVA	Intermediate	Lágrima	109
MIDDLEMOON	Meteoro Lady	X	X		38	38	345/355	EVA	Intermediate	Lágrima	109
MIDDLEMOON	Krypton	X	X		38	38	360/370	EVA	Intermediate	Lágrima	99
MIDDLEMOON	Full 2	X	X	X	38	38	370/380	EVA	Intermediate	Redonda	89
MIDDLEMOON	Full 2 Lady	X	X	X	38	38	370/380	EVA	Intermediate	Redonda	89

VIBORAPÁDE L	Yarra WCE	X	X	X	38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	329
VIBORAPÁDE L	Bamboo	X	X	X	38	38	360/380	EVA	Profesional	Redonda	299
VIBORAPÁDE L	Yarra	X	X	X	38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	299
VIBORAPÁDE L	Nava Soft	X	X	X	38	38	355/375	EVA	Profesional	Redonda	189
VIBORAPÁDE L	Taipan Soft	X	X	X	38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	259
VIBORAPÁDE L	Black Mamba Soft	X	X	X	38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	259
DROP SHOT	Conqueror JMD 1.0	X	X	X	38	38	360/390	EVA	Profesional	Diamante	240
DROP SHOT	Majestic JMD	X	X		38	38	360/390	EVA	Profesional	Diamante	130
DROP SHOT	Conqueror JR	X	X		36	36	350/370	EVA	Junior	Diamante	40
DROP SHOT	Sirocco	X		X	38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	235
DROP SHOT	Centric 1.0	X		X	38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	230
DROP SHOT	Aligator	X		X	38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	220
DROP SHOT	Vendetta	X			38	38	360/390	EVA	Profesional	Lágrima	150
DROP SHOT	Vertigo	X			38	38	360/385	EVA	Profesional	Diamante	220
DROP SHOT	Virtus 1.0	X		X	38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	105
DROP SHOT	Quartz	X		X	38	38	360/385	EVA	Profesional	Diamante	170
DROP SHOT	Arrow 1.0	X		X	38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	190
DROP SHOT	Vanity	X			38	38	350/370	EVA	Profesional	Redonda	180
DROP SHOT	Pro Carbon 1.0	X			38	38	360/390	EVA	Profesional	Redonda	150
DROP SHOT	Ocean 1.0	X		X	38	38	360/390	EVA	Intensive	Diamante	170

DROP SHOT	Oxigeno	X		X	38	38	360/385	EVA	Intensive	Lágrima	140
DROP SHOT	Blue 1.0	X	X		38	38	360/385	EVA	Intensive	Diamante	120
DROP SHOT	Bayan	X	X		38	38	350/370	EVA	Intermediate	Redonda	120
DROP SHOT	Magnet	X	X		38	38	360/385	EVA	Intermediate	Diamante	120
DROP SHOT	Sniper	X	X		38	38	360/385	EVA	Intermediate	Redonda	120
DROP SHOT	Ebony	X	X		38	38	340/370	EVA	Series	Redonda	79
DROP SHOT	Satelite	X	X		38	38	360/385	EVA	Series	Diamante	79
DROP SHOT	Virtus JR		X		38	38	350/370	EVA	Series	Redonda	65
DROP SHOT	Riko		X		33	33	310/360	EVA	Series	Redonda	65
DROP SHOT	Beast		X		38	38	360/385	EVA	Series	Lágrima	65
DROP SHOT	Riko JR		X		33	33	310/360	EVA	Junior	Redonda	65
DROP SHOT	Bayan Woman	X	X		38	38	350/370	EVA	Woman	Redonda	110
DROP SHOT	Ebony	X	X		38	38	340/370	EVA	Woman	Redonda	69
DROP SHOT	Vanity	X			38	38	350/370	EVA	Woman	Redonda	190
KAITT	Calibere Carbon 3R	X			38	38	360/380	EVA	Profesional	Redonda	249
KAITT	Zenith 3R	X			38	38	365/375	EVA	Profesional	Diamante	256
KAITT	Xtreme 3R	X			38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	199
KAITT	Xtreme Lady 2	X			38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	199
KAITT	Elite 3R	X			38	38	360/380	EVA	Profesional	Diamante	186
KAITT	Elite Lady 3R	X			38	38	350/370	EVA	Woman	Diamante	186
KAITT	Zinc	X			38	38	360/380	EVA	Profesional	Lágrima	166
KAITT	Zinc Lady	X			38	38	360/380	EVA	Woman	Lágrima	166
KAITT	Zero 2014	X			38	38	365/370	EVA	Profesional	Lágrima	139
BABOLAT	Viper Tour	X			38	38	370	EVA	Profesional	Diamante	195
BABOLAT	Drive Tour	X			38	38	370	EVA	Profesional	Redonda	170
BABOLAT	Sensation Tour	X			38	38	370	EVA	Profesional	Lágrima	152

BABOLAT	Drive	X			38	38	365	EVA	Intensive	Redonda	130
BABOLAT	Storm	X			38	38	365	EVA	Intensive	Lágrima	115
BABOLAT	Star	X			38	38	355	EVA	Intensive	Lágrima	115
BABOLAT	Reflex	X			38	38	365	EVA	Intermediate	Lágrima	85
BABOLAT	Contact	X			38	38	360	EVA	Intermediate	Lágrima	72

Tabla 3.1 Principales palas disponibles en el mercado

### **3.2 Características de las palas en función del nivel de juego**

A continuación se muestran los resultados del análisis de las palas analizadas según el nivel de juego para poder determinar con claridad las características de las clasificaciones usadas por los fabricantes:

#### **PROFESIONAL:**

- Construidas totalmente en carbono 100% o el marco en carbono y el resto en fibra de vidrio.
- El peso varía desde 355 a 390 gramos.
- Los formatos utilizados son :
  - El 46% redondo.
  - El 26% lágrima.
  - El 28% diamante.
- Los colores más utilizados son el gris, azul naranja y amarillo.
- El precio medio de las palas es 210 euros.
  - El de la pala redonda es 206 euros.
  - El de la pala lágrima es 205 euros.
  - El de la pala diamante es 220 euros.

#### **INTENSIVE:**

- Construidas totalmente en carbono 100% o el marco en carbono y el resto en fibra.
- El peso varía desde 355 a 390 gramos.
- Los formatos utilizados son:
  - El 21% redondo.
  - El 56% lágrima.
  - El 23% diamante.
- Los colores más utilizados son el gris, azul naranja blanco y amarillo.
- El precio medio de las palas es 173 euros.
  - El de la pala redonda es 154 euros.
  - El de la pala lágrima es 177 euros.

- El de la pala diamante es 179 euros.

#### INTERMEDIATE:

- Generalmente tienen el marco en carbono y el resto en fibra aunque aparecen bastantes palas construidas en fibra de vidrio 100%
- El peso varía desde 310 a 390 gramos pero la inmensa mayoría está en torno a 370 gramos
- Los formatos utilizados son:
  - El 29% redondo.
  - El 22% lágrima.
  - El 8% diamante.
- Los colores más utilizados son el gris, azul naranja blanco rojo y amarillo.
- El precio medio de las palas es 123 euros.
  - El de la pala redonda es 139 euros.
  - El de la pala lágrima es 117 euros.
  - El de la pala diamante es 87 euros.

#### SERIES:

- La mitad aproximadamente tienen el marco en carbono y el resto en fibra aunque aparecen bastantes palas construidas en fibra de vidrio 100%
- El peso varía desde 310 a 385 gramos pero la mayoría está en torno a 370 gramos
- Los formatos utilizados son:
  - El 60% redondo.
  - El 34% lágrima.
  - El 6% diamante.
- Los colores más utilizados son el gris, azul rojo blanco y amarillo
- El precio medio de las palas es 88 euros.
  - El de la pala redonda es 90 euros.
  - El de la pala lágrima es 87 euros.
  - El de la pala diamante es 77 euros.

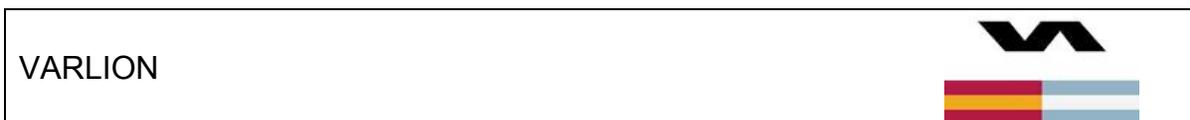
**WOMAN:**

- La mayoría tienen el marco en carbono y el resto en fibra de vidrio.
- El peso varía desde 340 a 380 gramos pero la mayoría está en torno a 355 gramos.
- Los formatos utilizados son :
  - El 69% redondo.
  - El 12% lágrima.
  - El 19% diamante.
- Los colores más utilizados son negro, azul morado y rosa.
- El precio medio de las palas es 128 euros.
  - El de la pala redonda es 128 euros.
  - El de la pala lágrima es 137euros.
  - El de la pala diamante es 123 euros.

**JUNIOR:**

- La mayoría están construidas en fibra de vidrio 100% pero alguna tiene el marco en fibra de carbono
- El peso varía desde 300 a 380 gramos pero la mayoría está en por debajo de 345 gramos.
- Los formatos utilizados son :
  - El 64% redondo.
  - El 27% lágrima.
  - El 9% diamante.
- Los colores más utilizados son negro, azul, rojo y amarillo
- El precio medio de las palas es 64 euros.
  - El de la pala redonda es 68 euros.
  - El de la pala lágrima es 67euros.
  - El de la pala diamante es 40 euros.

### 3.3 Fichas de fabricantes



#### Datos relevantes

Inicio actividad en Argentina en 1993 trasladándose a España en 1999.  
 Marca líder internacional en rasing, polo y pádel.  
 Moda.  
 Material técnico para el automovilismo.

#### Tecnologías

**GradualHoles:** 3 tamaños de agujereado.  
**PlainedgeDesign:** Aristas rectas.  
**HiperSoft:** Nucleo Nucleo de goma EVA ultrablanda.  
**FlexCore:** Nucleo de goma EVA ultrablanda para principiantes.  
**GFRCore:** Nucleo de goma EVA para gama media.  
**HexagonFrametech:** Perfil hexagonal para gama profesional.  
**6Lays:** Duplicar las capas en el canto de refuerzo.  
**HEXGrip:** Molde con bajo relieve para mejorar la entrada de resina.  
**VFPTechnology:** Protector de canto en TPU.  
**RombusTech:** Tejido con fibra de vidrio con carga de aluminio.  
**LowRamps:** Bajo relieve en marco de pala para mejorar rigidez.  
**Overize:** Eliminar el puente aumentando superficie de golpeo.  
**100% CarbonConstitution:** Para toda la gama Profesional.  
**DifusorDesign:** Difusor para mejorar el paso del aire.

#### Palas

LW Carbon Hexagon Difusor Avant Carbon Hexagon Difusor Cañon Carbon Hexagon Difusor LW Carbon 5 Lew Zylon Carbon 4 Cañon Carbon Texalium Avant Texalium LW Oversize T1 Avant Ti 8.8 LW Ti 8.8 Cañon Ti 8.8 LW One	Cañon One Avant One LW Carbon 5 Pansy LW Diamnod 2 LW OVERSIZE Ti Cañon Ti 8.8 aqua LW Ti 8.8 Velvet LW One Woman Avant One Woman LW Junior 5 Avant Hexagon Junior LW Pansy Junior 5
---	---

BLACK CROWN



#### Datos relevantes

Pádel Positive SL es una empresa joven con espíritu emprendedor afincada en Llinars del Valles (Barcelona) España.

Trabaja la modadeportiva y sus complementos.

#### Tecnologías

No disponible.

#### Palas

Black  
Lucky  
Additct  
Piton 2.0  
Joke  
Easy  
Twin  
Boa

STARVIE



#### Datos relevantes

Star Vie es una marca de Oteador S.L.

Oteador se constituye como una sociedad que respalda proyectos asociados al mundo del pádel.

Su objetivo es convertirse en un referente del mundo del pádel, siendo la calidad su premisa fundamental para desarrollar tanto la marca como sus servicios.

#### Tecnologías

**Hollow System:** Sistema de agujereado con nueva distribución.

#### Palas

Pyramid R 89

Brava 2

Pyramid R 70

Newman

Pyramid R 60

Foster

BULLPÁDEL



### Datos relevantes

Bullpádel es una marca de Aguirre y Cia S.A.

Nace en 1995 cuando las inquietudes de varios profesionales argentinos y españoles dan lugar a un proyecto ambicioso. Tuvieron un comienzo difícil ya que tardaron en expansionarse. En 2005 se hace cargo de la empresa Aguirres y Cia S.A..

### Tecnologías

**Curvedge:** Diseño 3D del marco de la pala.

**Skeleton:** Sistema de refuerzos transversales.

**Blackeva:** Goma EVA específica.

**Siliflex:** Diferentes piezas de silicona absorbedoras de vibraciones.

**Atomic Carbon:** 2 capas de fibra de carbono bidireccional de 5-8 micrómetros.

**Fibrix Hibrid:** Fibras de carbono con aluminio entrelazado.

**Fiber Glass:** Fibra de vidrio indicado para principiantes.

**Twistedge:** Marco exclusivo de Bullpádel.

**Softeva:** Uso de temperaturas bajas en el curado de la goma.

**Evalastic:** goma con características específicas para jugadores junior.

**2D Protect:** Protector de nylon para el marco.

**Protector Frame SYS:** Protector de nylon para el marco.

**Turbo Powe Frame Carbon Tech:** Marco fabricado en 100% fibra de carbono.

**Double Bridge:** pieza de refuerzo en el puente.

**Open Core:** Corazón más abierto por no existir puente.

### Palas

Wing-Pro

K-3 Pro

Skeleton

Montes

K-3 Light

Balance

Easy

BP-10 Evo

Kata light

K1

Libra

Shake

K3 Pro Jr

Montes Jr

VAIRO



### Datos relevantes

VAVAIRO es una de las marcas líderes en el mundo del pádel.  
Esta especializada tanto en pádel como en bicicletas, skate, kite y la óptica.

### Tecnologías

**Sistema de preimpregnado** de fibras hotmelt prepeg que garantiza la homogeneidad del producto. Todas las palas de un mismo modelo tengan el mismo rendimiento, mismo peso, rigidez y balance.

**Carbon composite:** Utilización de fibras de carbono en su composición.

**Transmission metal:** Fibra de carbono trenzada con metal para refuerzos.

**Anti shock cover protection:** protector de fibras de Nylon.

**Bitube:** Tubo doble de fibra de carbono en el marco de la pala.

**Reinforced Zone:** Doble estructura de carbono para el refuerzo de la zona del corazón.

**Absorption Shock:** Sistema antivibración.

**High memory eva rubber:** goma reticularizada de alta memoria.

**Fiber glass epoxy:** Sistema de fijación de fibras.

**Columns system:** Sistema de transmisión de esfuerzos hacia el marco.

**Speed Shot:** Es un desarrollo estructural de formas especialmente diseñadas dentro del corazón.

**Absorvent mesh:** Sistema de agarre especial.

**Grip zone:** Sistema de agarre en la zona del corazón.

### Palas

8.1 Columns Carbon	Hexx Spin
8.1 Columns Carbon Spin	Stack
Columns Elite	Stack Spin
Columns Elite Spin	Zafira
Columns Pro	Zafira Spin
Columns Pro Spin	Across
Columns Junior	Bass
Balance	Dommo
Balance Spin	Dommo Lady
Control	Sonic
Control Spin	Sonic Lady
Olive	
Olive Spin	
Velocity	
Velocity Spin	
Bolt	
Bolt Spin	
Hexx	

VISION



### Datos relevantes

En junio de 1998, la empresa PÁDELVISION, decide lanzar una marca de material deportivo, nace la marca de pádel Vision. A finales de 2012, la marca cede su licencia a COMERCIAL UDRA, S.A.U. y pasa a denominarse comercialmente VISION PRO.

### Tecnologías

**Carbon Frame Composite:** tecnología aplicada al marco, que está fabricado en Fibra de Carbono para aportar al mismo tiempo resistencia y ligereza.

**Fiber Nano Soft:** núcleo de EVA prensada de máxima elasticidad con un revolucionario tratamiento de fibras que unido a la EVA SOFT da como resultado una pala más blanda adaptable al juego, con una resistencia y durabilidad potenciadas.

**Tree Force:** brazo central en el corazón de la pala que amplía el punto dulce y amortigua los impactos ayudando a reducir las vibraciones.

**P.A.S.S:** lámina de silicona situada en el corazón de la pala que reduce las vibraciones.

**Rail Stabilizer:** sistema que aporta rigidez al marco a través de sus carriles situados a ambos lados de la pala.

**Protector Frame:** pieza fabricada en nylon específicamente diseñada para este modelo que protege el marco superior de la pala de las rozaduras y los golpes producidos en el juego.

### Palas

Xiam Black Line  
Proventador BL  
Paragon Black Line  
Proventador 1.4  
Proventador W 1.4  
Xiam 1.4  
Paragon 1,4  
Paragon Woman 1,4  
King 1,4  
Avalanche 1,4  
Orkka 1,4  
Connan 1,4  
Spiky 1,4  
Swedix 1,4  
Obsession 1,4  
Janna

HEAD



### Datos relevantes

Empresa multinacional dedicada a la compra, venta y comercialización de todo tipo de productos deportivos y sus accesorios. Importación y exportación y comercialización de calzado y textil deportivo.

### Tecnologías

**Anti Shock Skin:** es una lámina hecha a base de un polímero de alta duración y resistente a los arañazos.

**Control Ring Technology:** Un elastómero colocado entre el marco y la espuma de EVA, alrededor de todo el marco amplía la interacción entre ambas partes aportando más confort y un mayor punto dulce.

**Corrugated Technology™:** es un revolucionario nuevo marco a la altura del corazón de la pala que optimiza la potencia.

**Elasto +:** es una capa de un compuesto de goma especial que se coloca entre las capas de fibra de vidrio de la superficie de la pala. El resultado: más potencia y un toque sin precedente

**Vibra Stop:** Dos piezas hechas de una silicona especial están integradas en el marco de la raqueta. El resultado es la reducción de las vibraciones generadas en el impacto con la pelota.

### Palas

Tornado 3,1 E+  
Tornado 3,1 N2 Speed  
Tornado 3,1 N2 Control  
Typhoon 3,0 E+  
Typhoon 3,0 N2  
Zephyr 3,0 N2  
Typhoon 3,0 light  
Lighting 333  
Evolution  
Evolution Bela  
Evolution Women  
Monsoon  
Thunder Bela

MYSTICA



#### Datos relevantes

Mystica nació en el año 2002 ofreciendo un servicio integral en torno al pádel de fabricación y venta de palas, textil, construcción de instalaciones, realización de eventos y formación de profesionales. En estos casi 10 años de andadura, la empresa española se ha hecho con un hueco en el mercado, logrando posicionarse aproximadamente entre las 15 primeras marcas.

Además de España, Mystica está presente en Francia, Bélgica, Estados Unidos, Reino Unido, Suiza, Canadá y Portugal.

#### Tecnologías

No disponible

#### Palas

Apocalypse Carbon

Apocalypse Xforce

Proteo V Carbon

Proteo V Xforce

Proteo V Lady

Quantum 2

Quantum 2 España

Quantum 2 Lady

ROYAL PÁDEL



### Datos relevantes

En 1991 se presentó la primera colección de palas de pádel Royal Pádel, con sólo dos marcas en el mercado y una colección reducida de tres modelos. Las palas eran de madera, pesadas y con pocas prestaciones. Fue en 1992, cuando adoptaron la utilización de diversos tipos de goma, combinándolas con tejidos de vidrio y resina epoxi. A partir de ese momento, las prestaciones mejoraron sensiblemente y fue el primer paso importante para llegar a las palas que hoy fabrican.

En la actualidad, los productos incorporan una serie de materiales técnicos, tales como carbono, aramidas, fibra y tejido de vidrio, dióxido de titanio entre otros, consiguiendo una excelente potencia y control, con pesos ligeros y palas equilibradas.

### Tecnologías

No disponible

### Palas

RP790 whip	RP 777 RA
RP787 pursang	RP 771 efe
RP790 whip	RP 795 Cross
RP Aniversario	RP 780Stylus
RP Fuel	RP 110 Plus
RP Pole	RP 111 Lapsus
RP 779 Superevo	RP 760 Carrera
RP 790Whip Woman	RP 109 Crono
RP Top Carbon	RP Royal Beach Tennis
RP Aniversario Woman	

DUNLOP



### Datos relevantes

Empresa multinacional con más de 120 años de antigüedad dedicada a la fabricación de neumáticos y artículos deportivos.

### Tecnologías

**Power chanel:** Aplicado en el exterior del puente, aumenta la rigidez del marco aportando una potencia explosiva en los golpes de ataque.

**Vibropods:** Incorporación de seis cápsulas de silicona en el marco alrededor de la zona de golpeo para maximizar la absorción de vibraciones y ofrecer un confort excepcional en cada golpe.

**Atomic construction:** Estructura reforzada en el puente de la pala que aumenta la estabilidad torsional en el golpeo para ofrecer un nivel superior de control y precisión.

**Tribar:** La incorporación de una barra vertical de grafito en el puente de la pala para crear un tercer punto de apoyo de la cabeza de la pala.

**100% Carbon:** La tecnología 100% Carbon consiste en un refuerzo de carbono en el puente de la pala para aumentar su estabilidad en el golpeo y conseguir una mayor precisión y control en cada golpe.

**DPS:** La aplicación de un protector transparente de polímero de alta resistencia en la cabeza el marco de la pala.

**Comfort Strips:** La aplicación de tiras de caucho vulcanizado en las distintas ranuras posicionadas estratégicamente en puntos clave del marco.

**Vibrocore:** La pala se moldea con dos tubos abiertos en el puente de la pala en los cuales se insertan a presión dos cilindros de silicona.

**Aerogel:** Aerogel es el sólido más ligero del mundo, compuesto de 99% aire y 1000 veces menos denso que el vidrio. Se aplica al marco para mejorar rigidez.

**FlexSystem:** 3 diferentes densidades de goma EVA. Cuanto menos densidad de goma, mas potencia pero menos control.

**Power bar:** La fusión de dos tubos rellenos de gel de alta densidad en el exterior del marco de la pala. Debido al movimiento natural del swing durante el golpeo, el gel se desplaza dentro del tubo aportando automáticamente mayor potencia en los remates y mayor control en los golpes de precisión.

**Comfort zone:** La aplicación de dos cilindros de silicona a lo largo del marco a la altura del puente de la pala. Reduce automáticamente las vibraciones en un 80% para garantizar la máxima comodidad en el golpeo.

**Power ridges:** Un diseño de molde con el puente ondulado para reforzar la base de la pala aportando rigidez y solidez al marco para proporcionar una mayor potencia y una mayor estabilidad para conseguir un control superior.

**Maximum impulse frame:** Incorporación de 4 inserciones de 100% Carbon en el marco alrededor del punto dulce. Se aumenta la rigidez del marco para conseguir una potencia superior en los remates.

**4D Braided:** Consiste en un entrelazado de fibras en cuatro direcciones distintas para ofrecer una mayor resistencia al estrés del golpeo en múltiples direcciones. El resultado es una pala más estable, sobretodo en los golpes descentrados, para garantizar un nivel superior de control y precisión en cada golpe.

**Aeroskin:** Un acabado rugoso aplicado al exterior del marco de la pala que mejora su aerodinámica proporcionando una mayor velocidad de swing y una potencia superior.

**HM6 Carbon:** Una construcción exclusiva de las fibras de carbono en forma hexagonal, proporcionando una mayor rigidez con menos vibración consiguiendo una mayor sensación en el golpeo.

**Gecko-Tac Grip:** Un tratamiento único y exclusivo en el grip que ofrece un mayor agarre para conseguir un control superior.

#### Palas

Reaction  
Reaction Soft  
Explosion  
Explosion Soft  
Inferno Elite  
Inferno Elite Soft  
Heaven  
Heaven Soft  
Luxury  
Reaction Sport  
Explosion Sport  
Inferno Sport  
Inferno Sport Soft  
DP 340  
DP 320  
Spirit Carbon  
Spirit Kevlar  
Spirit Graphite  
Spirit Eclipse  
Scream  
Whisper  
Reaction JR  
Whisper

NOX



### Datos relevantes

Nox es una empresa familiar afincada en Barcelona en la que trabajan cuatro de los seis hermanos Ballvé Cuesta.

### Tecnologías

**Carbono Kevlar:** Su principal cualidad es su incomparable rigidez y resistencia a la presión. Es la mejor opción para el marco de una pala. Se emplea en las palas de gama media y alta de NOX.

**Eva Low Density:** Se usa normalmente para la absorción de impactos. Su componente principal es el látex. La goma EVA la podemos encontrar con múltiples y diferentes purezas.

Se puede presentar en distintas densidades; en función de lo compacta que sea, resultará más rígida, flexible, blanda, elástica... En ocasiones, se mezcla con otros materiales consiguiendo hacerla más liviana, pero puede perder parte de su capacidad para absorber impactos.

Mezclada con caucho obtenemos una eva de alta densidad utilizada en nuestra gama PRO y que combinada con alguna fibra dura nos dará una mayor rigidez. Por prevención de lesiones no recomendamos utilizar este tipo de palas a personas que se inicien o que no tengan entrenados los grupos musculares utilizados.

**Cabono Vectron:** Material de última generación, solamente utilizado en palas de alta gama, el cual aporta resistencia, rendimiento, elasticidad específica, así como tacto específico.

### Palas

ML 10 Evopro  
 Stinger ML  
 ML 10 Pro cup  
 Pro II  
 Silhoutte 2  
 Alpina 2  
 Control 3  
 Oceane  
 Alpina 2  
 Cliper  
 Equalizer  
 Silhoutte  
 Ultra Drive  
 Silhouette 2  
 ML 10 Woman  
 Silhouette

WILSON



#### Datos relevantes

Wilson Sporting Goods es una compañía que se especializa en accesorios y recursos deportivos. Esta marca es comúnmente conocida simplemente con el nombre de Wilson. Wilson dedica su producción deportiva hacia estos deportes: Tenis, Fútbol, Basquet, Volley, Golf, Béisbol, Softbol, Fútbol americano y Racquetball.

#### Tecnologías

No disponible

#### Palas

Pro Carbon BLX  
Nitro Carbon BLX  
Tour BLX  
Flash BLX  
Energy  
Power  
Impact

MIDDLEMOON



### Datos relevantes

Middle Moon es una marca joven e ilusionada por crecer pero también desea ser el referente romántico del pádel ya que fabrican palas para ser disfrutadas.

### Tecnologías

**100 % carbono:** Superficie del núcleo construido con una capa de carbono que ofrece resistencia y durabilidad a la pala. Aporta el máximo nivel de control y un confort excepcional.

**Texcel Grid:** Fibra de vidrio entrelazada con filamentos de aluminio que aportan solidez y estabilidad a la pala. Sus características especiales proporcionan una potencia superior.

**Twin fusión:** material de elastómero termoplástico fusionada con las capas de carbono que aporta una combinación perfecta entre potencia y confort.

**Progresive hole system:** amplía el punto dulce.

**Anti shock blox:** para reducir vibraciones.

**Shaft stabilizer:** refuerzo de carbono.

**Eva Comfort:** Goma de densidad media-baja para obtener el máximo control y confort, así como un buen nivel de potencia.

**Eva Soft:** Goma de densidad baja que garantiza una gran sensación en cada toque. Ofrece una excelente potencia y gran control.

**Eva Touch:** Goma de densidad media-baja para una excelente combinación entre potencia y confort.

### Palas

Eclipse 3 Carbon

Eclipse 3 Texcel

Meteoro

Meteoro Lady

Krypton

Full 2

Full 2 Lady

VIBORA



Datos relevantes

Empresa relevante a nivel de competición en el mundo del pádel con diseño y fabricación español.

Tecnologías

No disponibles

Palas

Yarra WCE

Bamboo

Yarra

Nava Soft

Taipan Soft

Black Mamba Soft

## DROP SHOT



## Datos relevantes

## Tecnologías

**Hotmelt Process:** Sistema de fabricación que consiste en construir la pala en dos etapas, con diferentes tecnologías, para darle mayor resistencia al marco y una mayor flexibilidad a la cara de la pala.

**Super rebound cork system:** Nuevo sistema laminado en la cara de la pala, con una película especial de corcho de alta elasticidad que le confiere a la pala un toque y una potencia extra, y reduce considerablemente las vibraciones. Sistema único en el mercado de pádel, implantado por DropShot como novedad.

**Super grip capsule system:** Nuevo sistema en la empuñadura que consta de dos acciones técnicas; Un recubrimiento de la empuñadura con 2 milímetros de corcho super absorbente, y un canal de relleno de pieza de silicona de baja densidad. Este sistema es determinante para reducir las lesiones de codo en pádel.

**Twing shaft tubes parallel absorption system:** Nuevo sistema que consiste en dos tubos paralelos de carbono fabricados a alta temperatura, que dan una mayor estabilidad y repelen las ondas de vibraciones antes de que lleguen a la empuñadura. Este Sistema único en el pádel, ofrece también un mejor balance a la pala aumentando su manejabilidad.

**Carbon titanium face:** Nuevo material otorgado mayor resistencia y precisión a los golpes, consta de carbono bidireccional 3k con hilos de titanio, esto lo confiere una jugabilidad superior.

**Carbon bumpers:** Sistema que se compone de 3 protectores bumpers fabricados en la pala con refuerzos de carbono 3k. que confieren mayor resistencia al marco en los golpes.

## Palas

Conqueror JMD 1.0  
Majestic JMD  
Conqueror JR  
Sirocco  
Centric 1.0  
Aligator  
Vendetta  
Vertigo  
Virtus 1.0  
Quartz  
Arrow 1.0  
Vanity  
Pro Carbon 1.0  
Ocean 1.0

Oxigeno  
Blue 1.0  
Bayan  
Magnet  
Sniper  
Ebony  
Satelite  
Virtus JR  
Riko  
Beast  
Riko JR  
Bayan Woman  
Ebony  
Vanity

KAITT



#### Datos relevantes

Kaitt Excellence es una empresa española que diseña, fabrica y distribuye equipamiento deportivo especializado en el mundo del pádel.

#### Tecnologías

No disponible

#### Palas

Calibre carbon 3R  
Zenith 3R  
Xtreme 3R  
Xtreme Lady 2  
Elite 3R  
Elite Lady 3R  
Zinc  
Zinc Lady  
Zero 2014

BABOLAT



### Datos relevantes

Babolat es un compañía francesa con sede en la ciudad de Lyon, fundada en 1875 por Pierre Babolat que en sus inicios se dedicaba a la fabricación de cuerdas para raquetas

### Tecnologías

**GT technology:** Más resistencia a la torsión y potencia mejorada. Fibras de Tungsteno situadas en la totalidad del marco de la pala que aportan una estabilidad máxima durante el impacto de la pelota.

**S.A.S.:** Mejor compromiso entre confort y sensaciones en el momento del impacto. Previene la aparición de lesiones de brazo. Elastómero específico elegido por su característica de absorción de choque situado a ambos lados del corazón de la pala.

**Protector frame:** Protector de marco fabricado en un material poliamida bio plástico conocido por su característica de resistencia al choque.

**100% Carbon frame:** Marco tubular 100% fibra de carbono.

**Ultra power core 2:** Nuevo núcleo de EVA de densidad baja con una flexibilidad mejorada para una potencia máxima y un alto nivel de confort.

**Anti-torsion:** Forma de corazón exclusivamente concebida por Babolat, compuesta de 2 pilares reforzados con Tungsteno que aporta una resistencia máxima a la torsión durante el impacto de la pelota y una mejora en la restitución de la energía en el tamiz.

### Palas

Viper Tour

Drive Tour

Sensation Tour

Drive

Storm

Star

Reflex

Contact

### ***3.4 Estudio de los logotipos usados en las tecnologías de los diferentes fabricantes***

A continuación se muestran unas imágenes de las tecnologías usadas por los principales fabricantes. Se ha analizado las características de las mismas sin entrar a explicar el significado de la tecnología ya que se ha comentado en la ficha de cada fabricante en el apartado anterior. En líneas generales, los logotipos son todos muy deportivos y coloridos.

- **Babolat:**
  - Uso del color negro y rojo principalmente.
  - En la mayoría de los logotipos se utiliza una pala en negro y se resalta en rojo la zona donde se ubica la tecnología. Debajo de dicho logotipo se encuentra una leyenda con la tecnología utilizada.
  - Da sensación de dinamismo.
  
- **Bullpádel:**
  - Utiliza una gran variedad de tecnologías con sus correspondientes logotipos.
  - En su mayoría son letras blancas o rojas sobre fondos negros. En ocasiones utiliza además otro color como el amarillo, el verde o el azul.
  - En un par de casos hay uso de letras curvas y en cursiva.
  - Hay gran variedad de tipografía.
  
- **Drop Shot:**
  - Los colores utilizados son rojo, verde, negro y blanco.
  - Son logotipos sencillos y claros.
  - Utiliza letras con relieves.
  
- **Nox:**
  - Solo tiene tres logotipos en blanco y negro.
  - Junto al logotipo tiene escrita la tecnología
  - Diseño tipo tribal y generados por revolución.
  
- **Dunlop:**
  - Utiliza una gran variedad de tecnologías con sus correspondientes logotipos.
  - En su mayoría son letras blancas o rojas sobre fondos negros. En ocasiones utiliza además otro color como el amarillo, el rojo o el azul.
  - En algún caso hay uso de letras curvas y en cursiva.
  - Hay gran variedad de tipografía.
  - Utiliza letras con relieves y en negrita.
  
- **Head:**
  - Poca variedad de tecnologías.
  - Utiliza letras blancas sobre fondos negros. En ocasiones utiliza también el color naranja.

- **Vision:**
  - Poca variedad de tecnologías.
  - Sólo utiliza letras blancas sobre fondos negros.
  - Diseño reducido a la mínima expresión.
  - Generalmente solo utiliza letras.
  - Diseño muy plano.
  
- **Vairo:**
  - Utiliza una gran variedad de tecnologías con sus correspondientes logotipos.
  - Junto al logotipo suele ir una leyenda con la tecnología utilizada.
  - Da sensación de dinamismo.
  - En algún caso hay uso de letras en cursiva.
  - Hay gran variedad de tipografía.
  - Muchas tipos de composiciones.
  
- **Varlion:**
  - Utiliza una gran variedad de tecnologías con sus correspondientes logotipos.
  - La gama de colores utilizada es negro, naranja y rojo.
  - Da sensación de dinamismo.
  - En algún casos uso de letras en cursiva y con relieve.
  - Hay gran variedad de tipografía.
  - Muchas tipos de composiciones.
  - Muy deportivo

Varlion

:



Figura 3.1 Logotipos tecnológicos usados por Varlion

Vairo:



Figura 3.2 Logotipos tecnológicos usados por Vairo

Vision:

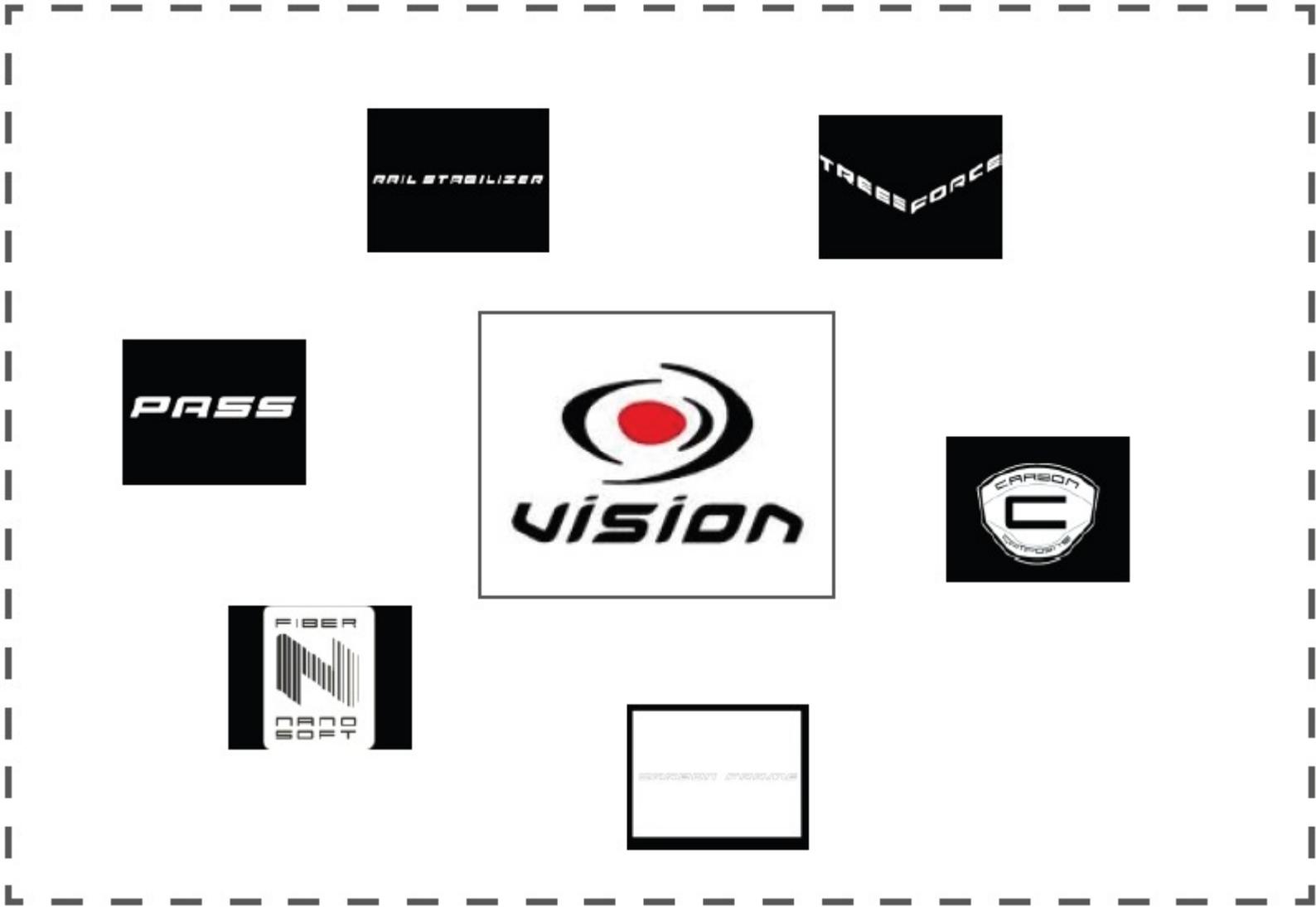


Figura 3.3 Logotipos tecnológicos usados por Vision

Head:



Figura 3.4 Logotipos tecnológicos usados por Head

Dunlop:



Figura 3.5 Logotipos tecnológicos usados por Dunlop

Nox:



Figura 3.6 Logotipos tecnológicos usados por Nox

Drop Shot:



Figura 3.7 Logotipos tecnológicos usados por Drop Shot

Bullpádel:



Figura 3.8 Logotipos tecnológicos usados por Bullpádel

Babolat



Figura 3.9 Logotipos tecnológicos usados por Babolat

### 3.5. Estudio de las palas utilizadas por los profesionales Top 20

En la siguiente figura se han representado las palas con las que juegan los 20 primeros clasificados en la liga de pádel profesional WPT y su precio. El precio medio se ha calculado y da como resultado 210 euros. Hay que reseñar que de las 20 palas estudiadas, 9 son redondas, 6 son lágrima y 5 diamante.

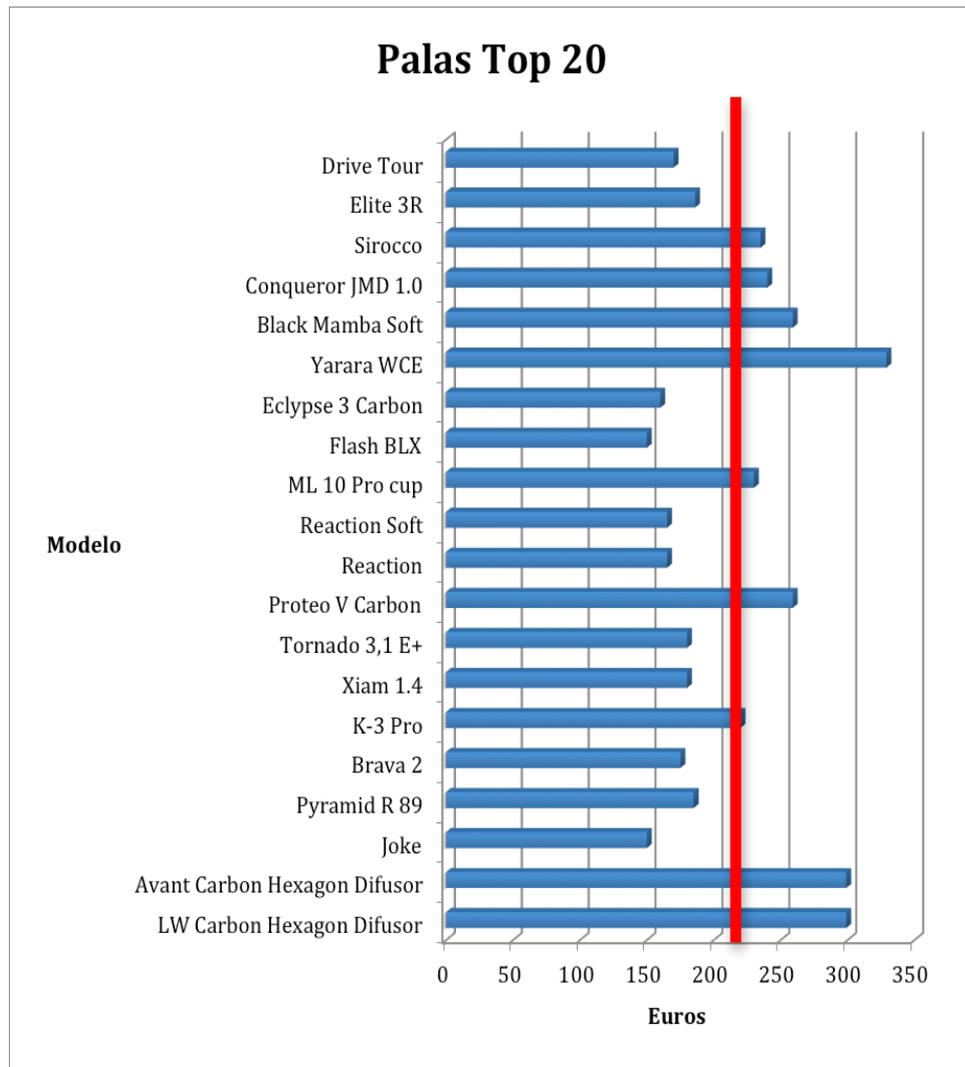


Figura 3.10 Representación del precio medio de pala profesional

A continuación se muestran la selección de las palas profesionales.

Como se puede observar, en su mayoría están diseñadas con rasgos deportivos. Destaca tanto la marca como el modelo de cada pala así como las tecnologías utilizadas.

Los diseños están realizados con una gran gama de colores pero los que más destacan son el azul, naranja, rojo, negro y algo de verde.

PALAS PROFESIONALES



230\_LWCarbonHexagonDifusor



231\_AvantCarbonHexagonDifusorcopla



232\_CaflonCarbonHexagonDifusor



234\_lwoSazul



233\_lwoSroja



Wing-Pro



Skeleton



K3-light



K3 Pro Jr



columns carbon



columns carbon224x363



columns carbon spin

PALAS PROFESIONALES



columns pro spin



columns elite spin



Xiam Black Line



Proventador Black Line



Paragon Black Line



Tomado 3.1 E plus



Typhoon 3.0 E plus



Typhoon 3.0 N2



Zephyr 3.0 N2



Apocalypse Carbon



Apocalypse -xforce



Proteo V Carbon

PALAS PROFESIONALES



Proteo V XForce



Proteo V Lady



Reaction



Explosion



Explosion soft



Inferno elite



Inferno elite soft



Reaction sport



Pro Carbon BLX



Nitro Carbon BLX



Tour BLX



Eclipse 3 carbon

PALAS PROFESIONALES



Eclipse 3 Texcel



Nava Soft



Yarara WCE



Bamboo



Yarara



Black Mamba soft



Taplan Soft



conqueror JMD



Majestic JMD



Sirocco



Centric 1.0



Alligator

PALAS PROFESIONALES



Vendetta



Vertigo



Virtus 1.0



Quartz



Vanity



Pro Carbon 1.0



Black



Lucky



Addict



Pilon 2.0



Easy



Montes

PALAS PROFESIONALES



Tornado 3.1 N2 Speed



Tornado 3.1 N2 Control



RP 779 Super



RP 787 Pursang



RP 790 Whip Woman



RP 790 Whip



RP 790whip HDPE



RP Aniversario Woman



RP Aniversario



RP Fuel



RP Top



M10



Figura 3.11 Imágenes de las palas profesionales estudiadas

### ***3.6 Materiales utilizados en la fabricación de palas***

#### **3.6.1. Fibra de vidrio**

La fibra de vidrio es un material que consta de numerosas fibras extremadamente finas.

A lo largo de la historia los vidrieros ensayaron la fibra de vidrio, pero la manufactura masiva de este material sólo fue posible con la invención de máquinas herramienta más refinadas. En 1893, Edward Drummond Libbey exhibió un vestido en la Exposición Universal de Chicago que tenía fibra de vidrio con filamentos del diámetro y la textura de una fibra de seda. Fue usado por primera vez por Georgia Cayvan, una actriz de teatro muy conocida en aquella época. Las fibras de vidrio también se pueden formar naturalmente y se les conoce como "Cabellos de Pelé".

Sin embargo la lana de vidrio a la que hoy se llama comúnmente fibra de vidrio no fue inventada sino hasta 1938 por Russell Games Slayter en la Owens-Corning como un material que podría ser usado como aislante en la construcción de edificios. Fue comercializado bajo el nombre comercial Fiberglas, que se convirtió desde entonces en una marca vulgarizada en países de habla inglesa.

La fibra de vidrio se conoce comúnmente como un material aislante. También se usa como un agente de refuerzo con muchos productos poliméricos; normalmente se usa para conformar Plástico Reforzado con Vidrio (GRP) que por metonimia también se denomina fibra de vidrio, una forma de material compuesto consistente en Polímero Reforzado con Fibra (FRP). Por lo mismo, en esencia exhibe comportamientos similares a otros compuestos hechos de fibra y polímero como la fibra de carbono. Aunque no sea tan fuerte o rígida como la fibra de carbono, es mucho más económica y significativamente menos quebradiza.

### 3.6.2. Fibra de carbono

La fibra de carbono es una fibra sintética constituida por finos filamentos de 5–10  $\mu\text{m}$  de diámetro y compuesto principalmente por carbono. Cada filamento de carbono es la unión de muchas miles de fibras de carbono. Se trata de una fibra sintética porque se fabrica a partir del poliacrilonitrilo. Tiene propiedades mecánicas similares al acero y es tan ligera como la madera o el plástico. Por su dureza tiene mayor resistencia al impacto que el acero.

La principal aplicación es la fabricación de «composites» o materiales compuestos, en la mayoría de los casos con polímeros termoestables. El polímero es habitualmente resina epoxi, de tipo termoestable aunque también puede asociarse a otros polímeros, como el poliéster o el viniléster.

La estructura atómica de la fibra de carbono es similar a la del grafito, consistente en láminas de átomos de carbono ordenados en un patrón regular hexagonal. La diferencia está en la manera en que esas hojas se entrecruzan. El grafito es un material cristalino en donde las hojas se sitúan paralelamente unas a otras de manera regular. Las uniones químicas entre las hojas es relativamente débil, lo que proporciona al grafito su blandura y brillo característicos. La fibra de carbono es un material amorfo: las láminas de átomos de carbono se colocan al azar, apretadas o juntas. Esta integración de las láminas de carbono es responsable de su alta resistencia.

La densidad de la fibra de carbono es de 1.750 kg/m<sup>3</sup>. Es conductor eléctrico y de alta conductividad térmica. Al calentarse, un filamento de carbono se hace más grueso y corto.

Su densidad lineal (masa por unidad de longitud, con la unidad \* 1 tex = 1 g/1000 m) o por el número de filamentos por yarda, en miles.

#### Propiedades

Las propiedades principales de este material compuesto son:

- Muy elevada resistencia mecánica, con un módulo de elasticidad elevado.
- Baja densidad, en comparación con otros elementos como por ejemplo el acero.
- Elevado precio de producción.
- Resistencia a agentes externos.
- Gran capacidad de aislamiento térmico.

- Resistencia a las variaciones de temperatura, conservando su forma, sólo si se utiliza matriz termoestable.

Las razones del elevado precio de los materiales realizados con fibra de carbono se deben a varios factores:

El proceso de producción de la fibra de carbono es un caro y largo proceso. Este proceso se realiza a alta temperatura, entre 1100 y 2500 °C, en atmósfera de hidrógeno durante semanas o incluso meses dependiendo de la calidad que se desee obtener, ya que pueden realizarse procesos para mejorar algunas de sus características una vez se ha obtenido la fibra.

El uso de materiales termoestables dificulta el proceso de creación de la pieza final, ya que se requiere de un complejo utillaje especializado, como el horno autoclave.

Tiene muchas aplicaciones en la industria aeronáutica y automovilística, al igual que en barcos y en bicicletas, donde sus propiedades mecánicas y ligereza son muy importantes. También se está haciendo cada vez más común en otros artículos de consumo como patines en línea, raquetas de tenis, edificios, ordenadores portátiles, trípodes y cañas de pesca e incluso en joyería .

### 3.6.3. Fibra de Aramida (Kevlar)

La palabra aramida es una abreviación del término "aromatic polyamide", y designa una categoría de fibra sintética, robusta y resistente al calor. Las aramidas se utilizan para fines militares, como pueden ser compuestos balísticos o protecciones personales, y en el campo aeroespacial. Las cadenas moleculares de las fibras de aramida están altamente orientadas en el eje longitudinal, lo que permite aprovechar la fuerza de sus uniones químicas para usos industriales.

Características principales

1. Sensible al ultravioleta.
2. Buena resistencia a choques, a la abrasión, a los disolventes orgánicos y al calor.
3. Sensible a la humedad.
4. Color amarillo

Las fibras de aramida son una clase de fibras sintéticas resistentes y termoestables. Se utilizan en aplicaciones aeroespaciales y militares, tejidos para chalecos antibalas y compuestos balísticos, neumáticos de bicicleta y como sustituto del amianto. Las moléculas en cadena de las fibras de aramida están mayoritariamente orientadas a lo largo del eje de las fibras, lo que permite aprovechar esta resistencia del enlace químico.

Características:

- + Excepcional resistencia a la tracción
- + Elevado coeficiente de elasticidad
- + Elevada resistencia a la temperatura
- + Insensibilidad a la humedad
- No se puede encolar
- No se funde (punto de fusión muy elevado)
- Materia prima muy cara
- Hilado sensible a la deformación y a la carga de choque

Las características a las diferentes fibras de kevlar se pueden resumir en:

- Alta relación resistencia mecánica/peso.
- Rigidez estructural (elevado módulo de Young y bajo alargamiento a la rotura).

- Elevada tenacidad. Resistencia a la fatiga.
- Rotura dúctil, no frágil como las fibras de vidrio y de carbono.
- Son aislantes eléctricos.
- Alta resistencia química. Tolerancia general al deterioro ambiental, aunque la radiación ultravioleta puede degradar el material.
- Pequeña contracción térmica.
- Excelente estabilidad dimensional.
- Alta resistencia al corte.
- Elevado grado de estabilidad térmica (temperatura de descomposición, en aire: 425 °C).
- Baja conductividad térmica.

### 3.6.4. Resinas epoxi

Una resina epoxi o poliepóxido es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador o «endurecedor». Las resinas epoxi más frecuentes son producto de una reacción entre epoclorohidrina y bisfenol A. Los primeros intentos comerciales de producción tuvieron lugar en 1927 en los Estados Unidos. El mérito de la primera síntesis de una resina basada en bisfenol-a lo comparten el Dr. Pierre Castan de Suiza y el estadounidense Dr. S. O. Greenlee en 1936. El trabajo del suizo fue licenciado por la compañía química Ciba-Geigy, también suiza, que se convirtió rápidamente en uno de los tres mayores fabricantes mundiales de resinas epoxi, comercializándolas bajo el nombre de Araldite; aunque a finales de los años 1990 abandonó ese negocio. El trabajo del Dr. Greenlee fue a parar a una compañía pequeña, que luego fue comprada por Shell.

Los epoxis tienen múltiples aplicaciones, y entre otras:

Pinturas y acabados:

Los epoxis se usan mucho en capas de impresión, tanto para proteger de la corrosión como para mejorar la adherencia de las posteriores capas de pintura. Las latas y contenedores metálicos se suelen revestir con epoxi para evitar que se oxiden, especialmente en alimentos ácidos, como el tomate. También se emplea en decoraciones de suelos de alta resistencia, como el terrazo, fabricación de piletas de dicho material, frentes para automóviles, etcétera.

Adhesivos:

Las resinas epoxídicas son un tipo de adhesivos llamados estructurales o de ingeniería; el grupo incluye el poliuretano, acrílico y cianoacrilato. Estos adhesivos se utilizan en la construcción de aviones, automóviles, bicicletas, esquís. Sirven para pegar gran cantidad de materiales, incluidos algunos plásticos, y se puede conseguir que sean rígidos o flexibles, transparentes o de color, de secado rápido o lento.

En general, si el secado de un adhesivo epoxídico se realiza con calor, será más resistente al calor y a los agentes químicos que si se seca a temperatura ambiente. La resistencia a la tracción de este tipo de adhesivos

puede llegar a superar los 350 kg/cm<sup>2</sup>, lo que les convierte en el adhesivo más resistente del mundo.

#### Materiales compuestos:

Las resinas epoxi se usan tanto en la construcción de moldes como de piezas maestras, laminados, extrusiones y otras ayudas a la producción industrial. Los resultados son más baratos, resistentes y rápidos de producir que los hechos de madera, metal, etc. Los compuestos de fibras y epoxi, aunque son más caros que los de resinas de poliéster o de éster de vinilo, producen piezas más resistentes. Además, las resinas epoxi pueden ser infiltradas en espumas metálicas (metal foams) para crear los materiales compuestos denominados IPC (Interpenetrating Phase Composites)

#### Sistemas eléctricos y electrónicos:

En generación eléctrica encapsulan o recubren los motores, generadores, transformadores, reductoras, escobillas y aisladores, para protegerlos. Además, las resinas epoxi son excelentes aislantes eléctricos y se usan en muchos componentes para proteger de cortocircuitos, polvo, humedad, etc.

En la industria electrónica se usan con profusión para el encapsulado de los circuitos integrados y los transistores, también se usan en la fabricación de circuitos impresos. El tipo de circuito impreso más frecuente FR-4 no es más que un sándwich de capas de fibra de vidrio pegadas entre sí por resina epoxi. También se usan en el pegado de las capas de cobre en las placas y forman parte de la máscara antisoldante de muchos circuitos impresos.

#### Consumo y aplicaciones náuticas:

Se pueden encontrar resinas epoxi en ferreterías y grandes almacenes, generalmente en forma de adhesivos de dos componentes. Se venden también en tiendas de náutica para reparación de barcos. Los epoxis no suelen ser la última capa del recubrimiento de un barco porque les afecta negativamente la exposición a luz ultravioleta (UV). Se suelen recubrir con barnices marinos o coberturas de gel de poliéster que protegen de los rayos UV.

Se distinguen fácilmente porque la relación de mezcla de los epoxis es de 1:1 mientras que el poliéster suele ser de 10:1, aunque en algunos tipos de resina epoxi la relación de catalización también es del 10:1.

### Industria:

La industria de la resina epoxi genera más de 5000 millones de dólares en América del Norte y unos 15.000 millones en el mundo entero.

### Arte:

La resina epoxi también es vendida en una modalidad más maleable y en cantidades pequeñas para su uso en artesanías y ornamentos, existen diferentes marcas y presentaciones que cambian de un país a otro.

Un uso muy extendido de las resinas también es el usarlas en la creación de replicas de objetos aparecidos en películas, videojuegos, historietas, etc. y en figuras y bustos de personajes de las mismas.

### 3.6.5. Goma EVA

Es una goma cuya principal propiedad es la de la absorción de impactos y su componente principal es el látex, una resina que se extrae de arbustos o del petróleo, que con el calor se vuelve pegajosa y con el frío quiebra con facilidad, por lo que después de haber sido tratado inicialmente en planchas hay que añadir etil-vinil-acetato (EVA).

Podemos encontrar EVA con múltiples y diferentes purezas, aunque es muy difícil de detectar, sobre todo en una pala de pádel, ya que va situada entre las fibras. También en diferentes densidades, lo que hace que sea más o menos compacta, rígida, flexible, blanda, elástica...

Los efectos en una pala de pádel serían de más o menos flexión al impacto con la bola, aportándonos diferentes sensaciones de golpeo, potencia, control...

En ocasiones se mezcla con otros materiales consiguiendo hacerla más liviana, pero en la medida que se mezcla, irá perdiendo sus propiedades originales de absorción de impactos.

Las palas de EVA serán, en teoría, las de mayor control y vida útil, ya que es el material menos elástico. Tendrán una gran pegada y una menor salida de bola que las palas de FOAM y polietileno.

Dentro de la EVA, hay distintas durezas como la eva soft que es algo más blanda que la eva tradicional.

Resumen palas duras (menos si mezclas de soft), de control, de pegada pero con menor velocidad de bola; resistentes.

### 3.6.6. FOAM

FOAM es, junto a la EVA, el material más usado en la fabricación de palas de pádel. Es el término coloquial que se da a la resina sintética obtenida por condensación de diferentes tipos de poliéster, por eso también es llamado "espuma de polietileno", y se caracteriza por su baja densidad.

Técnicamente la goma foam es espuma de poliestireno, un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Si llevamos esta definición al mundo del pádel, obtenemos una pala de tacto más blando al de la goma eva, que nos ofrece una igual salida de la bola con menor fuerza. Esto se debe a que el poliestireno tiene una mayor capacidad de absorción que permite, además, disminuir las vibraciones del golpeo, lo que repercute, por tanto, favorablemente para aquellos jugadores que sufran de brazos cargados.

Las palas de foam tendrán una buena salida de bola al hacer efecto muelle, pero este mismo efecto hace que no sean palas de mucha pegada, ya que el compuesto absorbe parte de la fuerza que nosotros proporcionamos.

Son menos duraderas y sus acabados son de menor calidad, ya que el material está en continua contracción-dilatación. Al ser más blandas tienen menos control.

Resumen palas blandas, de menos control y pegada, pero más salida de bola. Menos duraderas. Mejor para lesiones.

### ***3.7 Análisis de tendencias***

En este apartado se ha realizado un estudio de tendencias por medio de varios colash. Se han representado varios grupos de actividades o deportes así como trabajos de tipografía, arte, o aspectos innovadores de diseño para intentar vislumbrar posibles diseños para la pala de pádel. Los colash están basados en:

- Baseball
- Baloncesto
- Hipica
- El diseñador Jaime Hayon
- Lacoste
- Loewe
- Raquetas de tenis antiguas
- Tipografía utilizada
- Gama cromática utilizada en palas femeninas
- Gama cromática utilizada en palas profesionales masculinas

- Baseball



• Figura 3.12 Colash basado en baseball

- Baloncesto



Figura 3.13 Colash basado en baloncesto

- Hípica



Figura 3.14 Colash basado en la hipica



- Lacoste



Figura 3.16 Colash basado en Lacoste

- Loewe



Figura 3.17 Colash basado en Loewe



- Tipografía utilizada

pumaville  
find a store  
motorsport  
sport fashion

1234567890  
ABCDEFGHIJKLMNO  
PQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
{(["E\$&E!?!@%"])}  
}



Standard Fonts

**VARSITY**   **STENCIL**   Wide Latin  
**PLAYER PRO**   **Serpentine**   PRO NARROW  
**Bauhaus**   **Victorian**   **Gothic**  
**Blackoak**   **Ashley Script**   **Harlow**  
**Script Jet**   **Brush Script**   **TIFFANY**



JERSEY  
UNIVERSAL  
SPORTS  
ALL STAR

AMÉRICA

GROUP 1 TELEFONIA  
FORMA 1 SERVICIO

**ABCÇDEFGHIJKL**  
**MNÑOPQRSTÜVW**  
**XYZabcçdêfghij**  
**klmnñopqrstuüv**  
**wyz1234567890**  
**@#&B%/?!]]}]...:\***

<b>RACER</b>	<b>STACKED BOOKEND</b>	<b>STRAIGHT</b>
FULL BLOCK	FULL BLOCK	FULL BLOCK
TEAM NAME	TEAM NAME <sup>TD</sup>	TEAM NAME
PLAIN BLOCK	PLAIN BLOCK	PLAIN BLOCK
TEAM NAME	TEAM NAME <sup>TD</sup>	TEAM NAME
FANCY BLOCK	FANCY BLOCK	FANCY BLOCK
TEAM NAME	TEAM NAME <sup>TD</sup>	TEAM NAME
RATTLER	RATTLER	RATTLER
TEAM NAME	TEAM NAME <sup>TD</sup>	TEAM NAME
2010 DEMONIZED	2010 DEMONIZED	2010 DEMONIZED
TEAM NAME	TEAM NAME <sup>TD</sup>	TEAM NAME

<b>FULL BLOCK</b>	<b>RATTLER</b>
ABCDEFGHIJKLM NOPQRSTUVWXYZ 0123456789	ABCDEFGHIJKLM NOPQRSTUVWXYZ 0123456789
<b>PLAIN BLOCK</b>	<b>2010 DEMONIZED</b>
ABCDEFGHIJKLM NOPQRSTUVWXYZ 0123456789	ABCDEFGHIJKLM NOPQRSTUVWXYZ 0123456789
<b>FANCY BLOCK</b>	<b>BRUSH SCRIPT</b>
ABCDEFGHIJKLM NOPQRSTUVWXYZ 0123456789	ABCDEFGHIJKLNM NOP2R57WVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 0123456789



Figura 3.19 Colash basado en tipografía

- Gama cromática utilizada en palas profesionales masculinas

**PALAS PROFESIONALES:**

Cabeza: Color neutro oscuro + color llamativo

Puño: blanco o negro

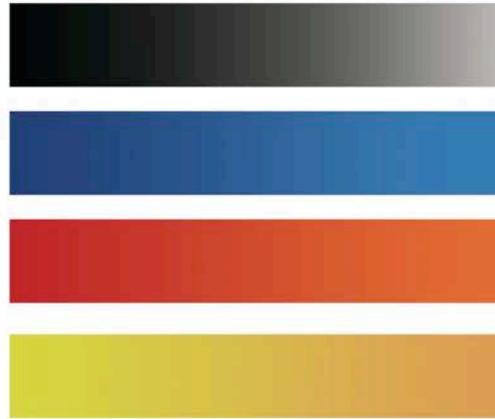


Figura 3.20 Colash basado en la gama cromática en palas profesionales masculinas

- Gama cromática utilizada en palas femeninas

**PALAS FEMENINAS:**

Cabeza: Color neutro + rosa ó azul

Puño: blanco o negro

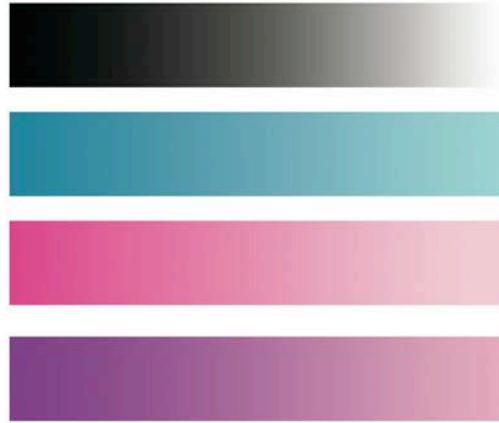


Figura 3.21 Colash basado en la gama cromática en palas profesionales femeninas

### 3.8. Especificaciones de diseño del producto

La elaboración de las especificaciones de diseño del producto "PDS", garantiza una comprensión auténtica del problema planteado y de las necesidades del usuario. El PDS plantea en detalle el problema del diseño y el diseñador lo consulta continuamente para asegurarse la corrección de su trabajo. Es una parte esencial de todas las actividades de diseño en disciplinas como arquitectura, diseño de productos y diseño gráfico. EL PDS es un documento dinámico que puede ser cambiado en el curso del proceso de diseño

El PDS establece con exactitud los requisitos de un producto antes de diseñarlo. Es esencial en el proceso: no solo ayuda a los que diseñan y elaboran el producto, sino también a futuros usuarios. Un PDS completo puede abarcar hasta 32 elementos. A continuación se muestra el PDS elaborado:

<b>Producto:</b> Pala de pádel		
<b>Fecha:</b> 19-04-2014	<b>Versión:</b> 1.0	<b>Creador:</b> Eduardo Pina
<b>1.- Rendimiento</b> 1.1-El producto resiste un trato duro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La pala debe resistir golpes ya que en ocasiones choca con las paredes de la pista de pádel.</li> <li>- Debe resistir el golpeo de la bola a lo largo de su vida.</li> </ul>	
<b>2.- Entorno</b> 2.1- Resiste a condiciones climáticas adversas 2.1- Resiste la corrosión 2.1- Limpieza fácil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe resistir tanto la humedad (Pista húmeda o cercanas al mar) como altas temperaturas.</li> <li>- Se tiene que limpiar con facilidad</li> </ul>	
<b>3.- Tiempo de vida estimado</b> 3.1- Mínimo de 5 años. 10 años deseables.		
<b>4.- Precio</b> 4.1- Se sitúa por debajo de la gama profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El precio será inferior a los 210 euros de precio medio que cuestan de media las 20 palas utilizadas por los 20 jugadores Top 20 del mundo.</li> </ul>	
<b>5.- Competencia</b> 5.1- Ver estudio de las palas de la competencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha realizado un exhaustivo análisis de las compañías de la competencia</li> </ul>	
<b>6.- Embalaje</b> 6.1- El mínimo posible 6.2- El precio mínimo 6.3- El coste mínimo 6.4- Se debe desembalar fácilmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se reducirá a la mínima expresión.</li> </ul>	
<b>7.- Envío y transporte</b> 7.1- Se almacenará en cajas de 10		
<b>8.- Cantidad</b> 8.1 Se harán 2 palas como prototipos		

<b>9.- Tamaño</b> 9.1- Dimensiones según reglamento FEP	- Las dimensiones máximas son 455 mm de alto por 260 mm ancho. El espesor máximo es de 38 mm. La longitud máxima del mango son 200 mm.
<b>10.- Peso</b> 10.1- El peso estará entre 370 y 390 gramos	
<b>11.- Estética</b> 11.1- El logotipo se verá de forma clara 11.2- Se colocarán los iconos de las tecnologías 11.3- Se proyectará una imagen sólida de marca	
<b>12.- Materiales</b> 12.1- Se utilizarán materiales ya existentes 12.2- No se oxidarán 12.3- No serán tóxicos	- Se utilizará fibras de vidrio o de carbono principalmente así como resina epoxi o de poliuretano.
<b>13.- Usuario</b> 13.1- Hombre de 18 a 40 años	
<b>14. - Calidad</b> 14.1- Se ofrecerá los dos años obligatorios	
<b>15.- Tiempo de almacenamiento</b> 15.1- Menor de 6 meses en almacén por ser un producto no perecedero	- La producción se ajustará a la demanda ya que la pala podrá ir variando significativamente su diseño gráfico.
<b>16.- Procesos</b> 16.1- Curado por calor de los materiales de que se compone la pala	
<b>17.- Calendario</b> 17.1- Proceso de diseño completado en Abril 2014 17.2- Fabricación de prototipo Mayo y Junio del 2014	
<b>18.- Pruebas</b> 18.1- Se probará durante el verano del 2014	
<b>19.- Restricciones de mercado</b> 19.1- La pala se comercializaría en todo el mundo.	
<b>20.- Legal</b> 20.1- Cumplirá los procedimientos de	

responsabilidad de las empresas y la legislación al respecto.	
<b>21.- Eliminación</b> 21.1- Se debe poder eliminar como un desecho urbano normal	No tendrá problemas de reciclado al no usarse materiales peligrosos en su fabricación. Las fibras y las resinas son materiales inertes.

Tabla 3.2 Especificaciones de diseño del producto

### **3.9. Análisis de las fortalezas y debilidades de la competencia por medio de la rueda de estrategia**

Una rueda de estrategia es una representación visual y una herramienta rápida para revisar las fortalezas de la empresa. Una rueda de la estrategia de la compañía presenta competencias sobre los ejes y las puntuaciones de las competencias sobre esos ejes. Al utilizar el diagrama, se obtiene una comprensión rápida de las fortalezas estratégicas de la empresa. A menudo es útil para construir ruedas de estrategia de los competidores directos de la empresa. Un proceso de innovación del producto se inicia con una clara comprensión de la situación actual de una empresa. La necesidad de un nuevo producto requiere una comprensión de las fortalezas estratégicas de la empresa y debilidades y oportunidades en el mercado.

Un análisis exhaustivo de la situación actual de una empresa nos proporciona los puntos fuertes (por ejemplo: know-how técnico, producto cartera, el desarrollo, la situación financiera, el know-how de la exportación, la comercialización, organización y personal, gestión).

La rueda de la estrategia a veces se utiliza para comparar otras cosas a parte de la posición estratégica de una empresa. Por ejemplo, los conceptos de diseño pueden ser analizados y revisados utilizando la rueda de la estrategia. Los ejes representan los requisitos de diseño que se evalúan.

A continuación se muestran las ruedas de estrategia que se han realizado para este proyecto. Se han analizado las palas profesionales de las marcas estudiadas. Las variables que se han tenido en cuenta son:

VARIABLE	RANGO
Precio	1: Muy caro/5:muy barato
Diseño	1: Diseño pobre/5: Diseño perfecto
Tecnologías utilizadas	1: Ninguna tecnología/5: variedad de tecnologías
Uso por profesionales dentro del Top 20 mundial masculino	1: Ningún profesional Top 20 mundial la usa/5: varios profesionales las usan
Marketing de la marca	1: Poca inversión/5: Mucha inversión
Variedad de palas	1: Variedad de palas pequeña/5: Gran gama de palas

Tabla 3.3 Variables y rango estudiados en la rueda de estrategia

	PRECIO	DISEÑO	TECNOLOGIAS	USO POR PROFESIONALES	VARIEDAD
VARLION	1	5	5	5	1
BLACK CROWN	3	4	1	3	2
STARVIE	3	3	1	5	1
BULLPÁDEL	2	3	5	3	2
VAIRO	2	5	5	1	3
VISION	2	2	3	3	1
HEAD	4	3	4	3	2
MYSTICA	2	2	1	1	2
ROYAL PÁDEL	2	4	1	1	4
DUNLOP	3	5	5	5	2
NOX	2	5	2	3	1
WILSON	4	4	1	3	1
MIDDLEMOON	4	3	4	3	1
VIBORAPÁDEL	1	2	1	5	2
DROP SHOT	3	4	3	5	5
KAITT	3	1	1	3	3
BABOLAT	4	3	4	3	1

Tabla 3.4 Tabla de la rueda de estrategia

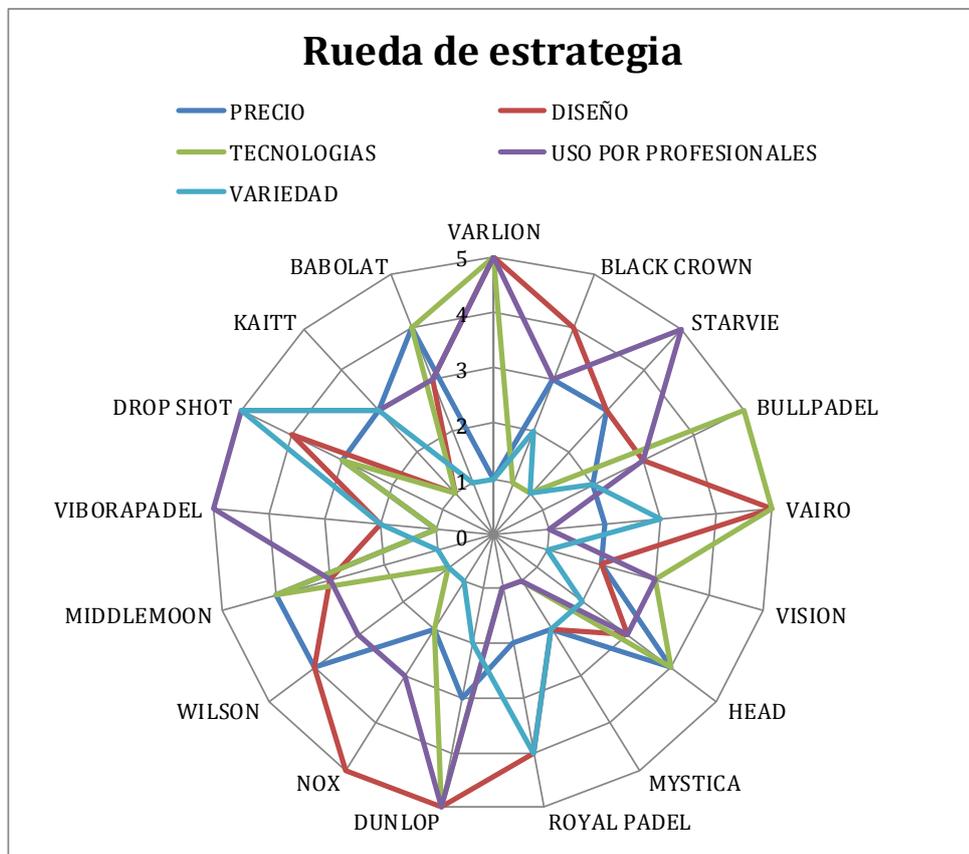
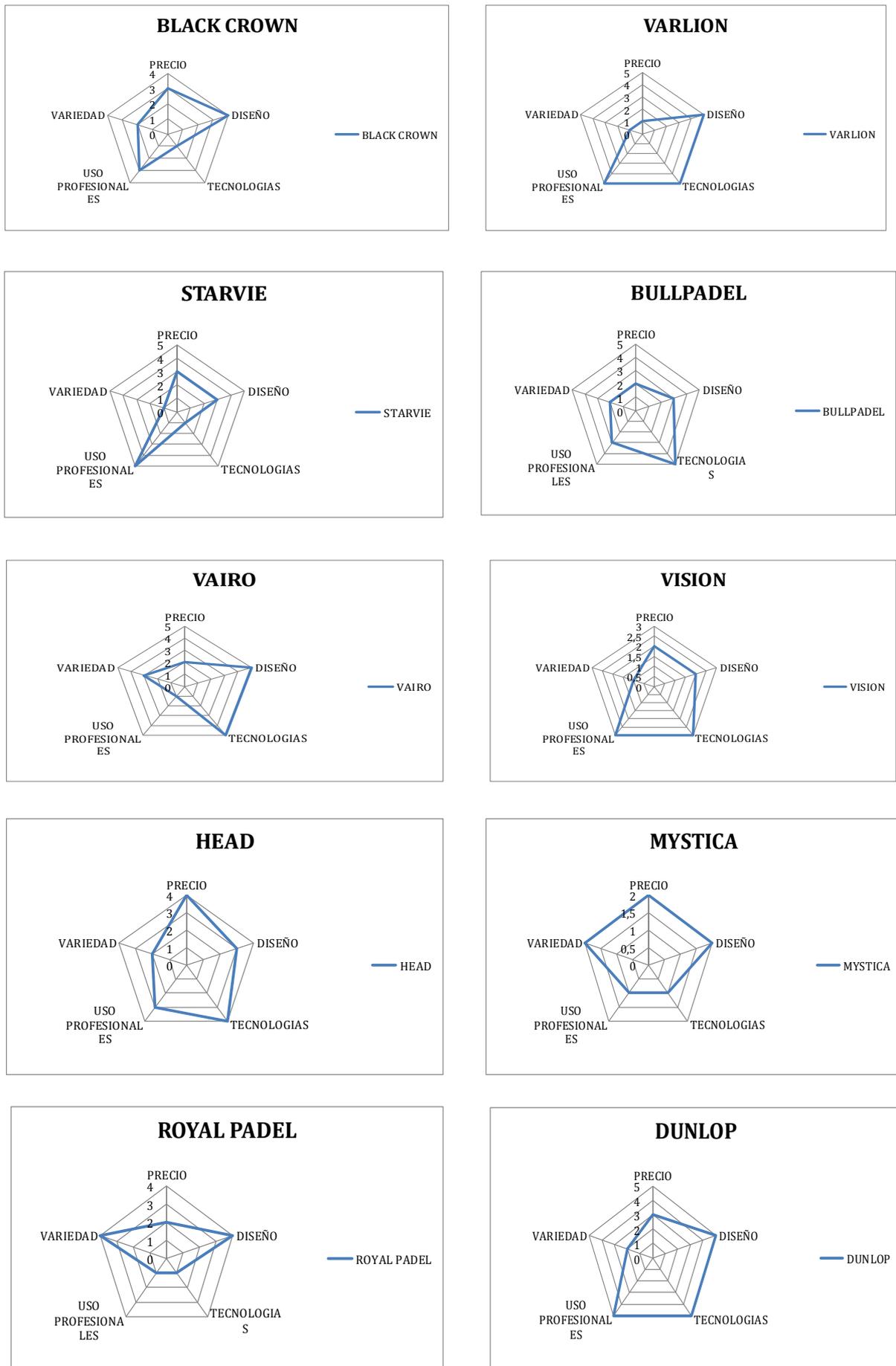


Figura 3.22 Rueda de estrategia



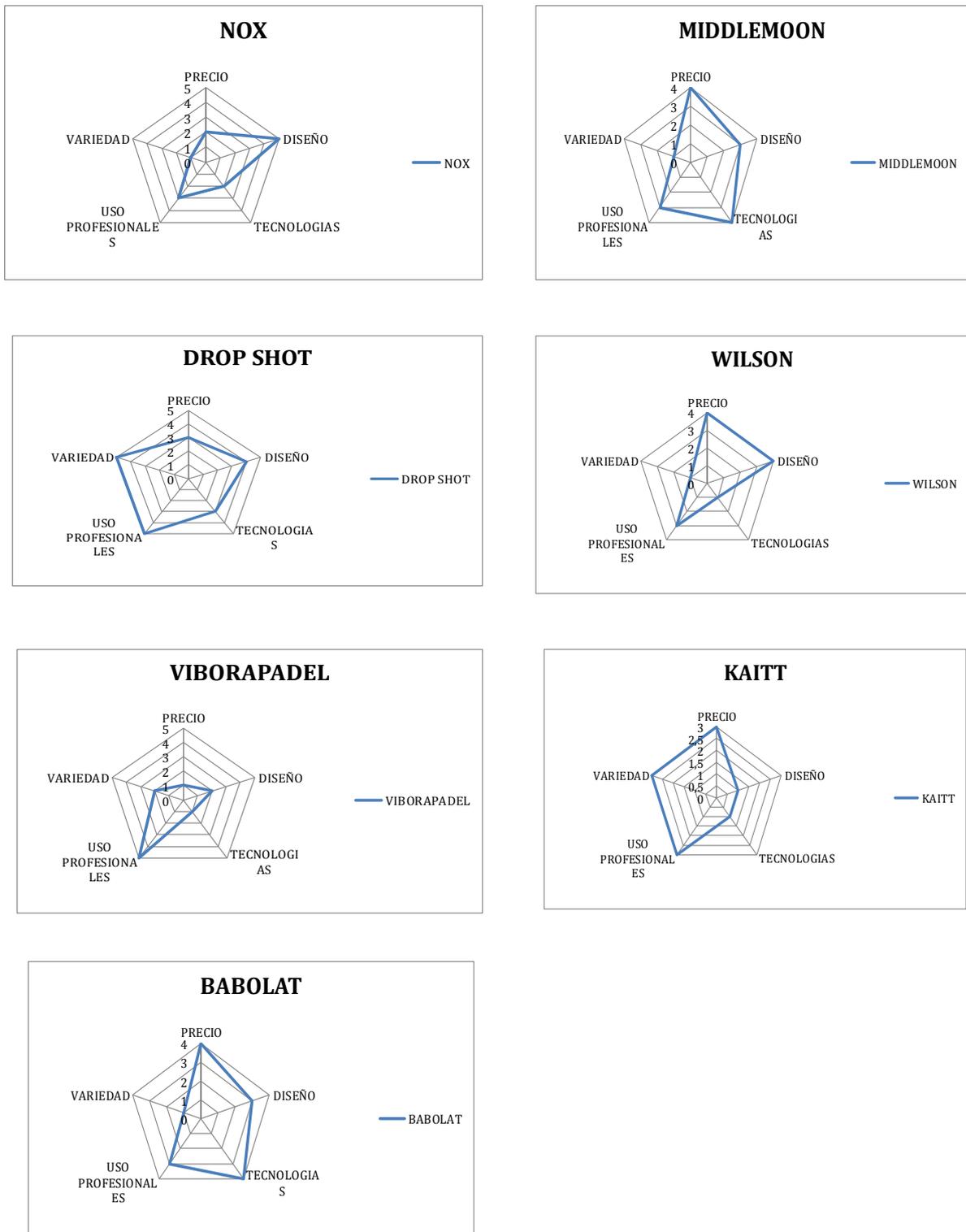


Figura 3.23 Rueda de estrategia

Como se puede observar entre las diecisiete marcas estudiadas hay una gran variedad de precios, diseños, usos y tecnologías en el segmento de palas

profesionales. De forma general esta cubierto todo el espectro con las marcas analizadas, pero individualmente, comprobamos que hay nicho de mercado debido a los huecos que según nuestro criterio dejan las marcas.

- Black Crown: Tiene un precio competitivo pero no hace uso de tecnologías. A su favor hay que decir que la usa un profesional del top 20.
- Varion: Esta en lo mas alto en cuanto en uso de tecnologías, uso por profesionales y diseño. No tiene mucha variedad de palas profesionales.
- Starvie: Aunque es usada por varios profesionales, tiene poca variedad y poco uso de tecnologías pero tiene un precio y un diseño equilibrado.
- Bullpádel: Es una de las marcas más tecnológica y un diseño y uso por profesionales bueno pero un precio elevado y poca variedad.
- Vairo: Dota a sus palas con gran diseño y uso de tecnologías. A pesar de que tiene variedad de palas, no es usada por ningún Top 20.
- Vision: Tiene poca variedad de palas pero en el resto de variables están equilibradas.
- Head: Son palas con un precio competitivo y tecnológicas. También son usadas por profesionales. Diseño correcto pero no tienen mucha variedad.
- Mystica: Una de las marcas mas pobres en general. No supera el 2 sobre 5 en ninguna de las cinco variables
- Royal pádel: Tiene un diseño mantenido y gran variedad pero no publicita sus tecnologías. Tiene un precio elevado y no son usadas por profesionales.
- Dunlop: Gran diseño, uso de tecnologías y usadas por profesionales. Poca variedad y precio algo elevado.
- Nox: Excelente diseño. Es usada por un Top 20 pero tienen alto precio y poca variedad.
- Wilson: Es usado por un Top 20 y tienen buen diseño y precio pero poca variedad y poca publicidad de sus tecnologías.
- Middlemoon: Diseño medio y un buen precio. Es usada por un Top 20 pero tienen poca variedad de modelos.

- Viborapádel: Su punto fuerte es que es usada por dos Top 20 ya que no publicita sus tecnologías, tiene poca variedad y son las mas caras.
- Drop shot: Es una marca con palas profesionales muy equilibradas ya que no tiene ninguna variable por debajo de 3 sobre 5. Además tiene gran variedad y es usada por dos Top 20.
- Kaitt: Aunque peca en un diseño pobre y sin tecnologías, tienen unos precios, variedad medios.
- Babolat: Dispone de poca variedad con un precio y diseño medio y es usada por un profesional.

### 3.10 Análisis del vestuario y equipación de los jugadores Top 10 del mundo

#### 3.10.1 Masculino

##### JUAN MARTIN DIAZ MARTINEZ

Fecha de Nacimiento: 28/11/1975  
 Lugar de Nacimiento: Mar del Plata (Arg)  
 Nacionalidad:Española  
 Lado de Juego: Drive  
 Pala: Drop Shot - Conqueror  
 Patrocinadores:Drop Shot, Land Rover, Estrella Damm, INGSA, y Air Europa.  
 Ranking nº:1  
 Ranking puntos:1795  
 Compañero de Juego:  
 Fernando Belasteguin  
 WEB: <http://www.juanmartindiaz.com>



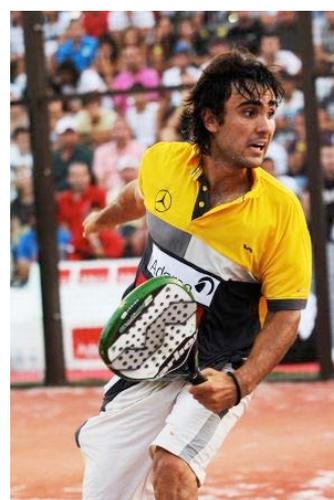
##### FERNANDO BELASTEGUIN

Fecha de Nacimiento: 19/05/1979  
 Lugar de Nacimiento: Pehuajo (Arg)  
 Nacionalidad:Argentina  
 Lado de Juego: Reves  
 Pala: Head- Tornado 3.0 E+  
 Patrocinadores:Land Rover, Head, Asics, Estrella Damm, Ingsa y Air Europa  
 Ranking nº:1  
 Ranking puntos:1795  
 Compañero de Juego:Juan Martín Díaz  
 WEB: <http://www.fernandobelasteguin.com>



##### PABLO JOSE MONGELO DE LIMA

Fecha de Nacimiento: 11/10/1986  
 Lugar de Nacimiento: Porto Alegre (Bra)  
 Nacionalidad:Brasileña  
 Lado de Juego: Drive  
 Pala: Varlion - Cañon Exagon  
 Patrocinadores:Varlion, Estrella Damm, Mercedes Benz grupo Adarsa, Pádelmanía.  
 Ranking nº:3  
 Ranking puntos:1535  
 Compañero de Juego:Juan José Mieres



**CARLOS DANIEL GUTIERREZ AMAYA**

Fecha de Nacimiento: 15/06/1984  
 Lugar de Nacimiento: San Luis (Argentina)  
 Nacionalidad: Argentina  
 Lado de Juego: Drive  
 Pala: Vision - Xiam  
 Patrocinadores: Estrella Damm, Vision,  
 Microsoft, Renault  
 Ranking n°: 4  
 Ranking puntos: 1350  
 Compañero de Juego: Sebastián Nerone

**SEBASTIAN NERONE**

Fecha de Nacimiento: 24/06/1976  
 Lugar de Nacimiento: Capital Federal - Argentina  
 Nacionalidad: Argentina  
 Lado de Juego: Reves  
 Pala: Varlion. Avant Carbon Hexagon 2.  
 Patrocinadores: Nh Hoteles, Varlion y Estrella Damm,  
 Varlion, Microsoft; Estrella Damm..  
 Ranking n°: 4  
 Ranking puntos: 1350  
 Compañero de Juego: Carlos Daniel "Sanyo" Gutierrez

**JUAN MIERES PETRUF**

Fecha de Nacimiento: 30/10/1980  
 Lugar de Nacimiento: Bahia Blanca, Argentina  
 Nacionalidad: Española  
 Lado de Juego: Reves  
 Pala: Dunlop Fusion 1.1  
 Patrocinadores: Dunlop, K-swiss, Grupo Adarsa  
 Mercedes Benz, Estrella Damm, Pádelmania,  
 Sanmanssport, Fisioterapia Mirasierra  
 Ranking n°: 6  
 Ranking puntos: 1319  
 Compañero de Juego: Pablo Lima  
 WEB: <http://www.juanjosemieres.com>



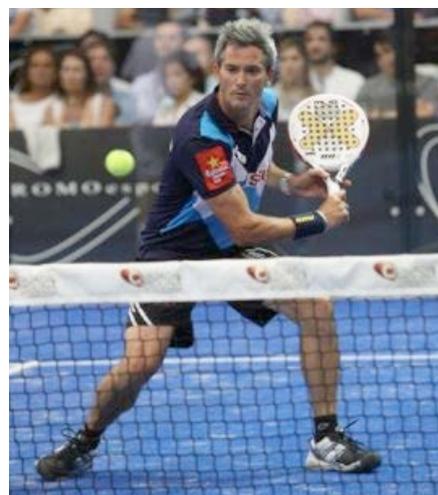
### MAXIMILIANO GRABIEL

Fecha de Nacimiento: 12/08/1976  
Lugar de Nacimiento: La Plata-Buenos Aires  
Nacionalidad:Argentina  
Lado de Juego: Derecha  
Pala: Black Mamba Soft VIBOR-A  
Patrocinadores:VIBOR-A, Asics, Estrella Damm,  
GNC Vive Mejor, Record Go  
Ranking nº:7  
Ranking puntos:1047  
Compañero de Juego:Miguel Lamperti



### MIGUEL LAMPERTI

Fecha de Nacimiento: 11/11/1978  
Lugar de Nacimiento: Bahia Blanca, Argentina  
Nacionalidad:Argentina  
Lado de Juego: Reves  
Pala: Nox - ML 10  
Patrocinadores:Nox, Seur,Estrella Damm,  
Tecni Cars, J' hayber  
Ranking nº:7  
Ranking puntos:1047  
Compañero de Juego:Maximiliano Grabiél  
WEB: <http://www.miguellamperti.com>



### HERNAN AUGUSTE EVANGELISTA

Fecha de Nacimiento: 08/09/1970  
Lugar de Nacimiento: Buenos Aires  
Nacionalidad:Hispano Argentina  
Lado de Juego: Reves  
Pala: Vairo - Columns Carbon 8.1  
Patrocinadores:Vairo, Estrella Damm, BMW,  
Oliva Nova, Mapfre, Clack-Fix, Vale Cuatro  
Ranking nº:9  
Ranking puntos:1025  
Compañero de Juego:Matías Díaz Sangiorgio  
WEB: <http://www.hernanauguste.com>



## MATIAS DIAZ SANGIORGIO

Fecha de Nacimiento: 27/09/1978

Lugar de Nacimiento: Buenos Aires

Nacionalidad: Arg /Esp

Lado de Juego: Drive

Pala: Star Vie - Pyramid R50

Patrocinadores: Star Vie, Estrella Damm, BMW, Mapfre, Oliva Nova, Clack Fix, Wilson.

Ranking nº:10

Ranking puntos:809

Compañero de Juego: Hernán Matías Auguste

WEB: <http://www.matiasdiaz.com>



### 3.10.2 Femenino

#### CAROLINA NAVARRO BJÖRK

Fecha de Nacimiento: 26/02/1976  
 Lugar de Nacimiento: Málaga  
 Nacionalidad:Española  
 Lado de Juego: Reves  
 Pala: VARLION Lethal Weapon Carbon 4 Pansy  
 Patrocinadores:  
 Varlion, Land Rover, Estrella Damm, Clack-Fix,  
 Lidertel, Socialmood, Pádel d' Luxe, Infisport,  
 Ranking nº:1  
 Ranking puntos:1080  
 Compañero de Juego: Cecilia Reiter  
 WEB: <http://www.carolinanavarro.com>



#### CECILIA REITER

Fecha de Nacimiento: 30/03/1982  
 Lugar de Nacimiento: Buenos Aires  
 Nacionalidad:Argentina  
 Lado de Juego: Derecha  
 Pala: Star Vie - Brava  
 Patrocinadores:Star Vie, Land Rover,  
 Estrella Damm, Clack Fix, Wilson, Socialmood,  
 Grupo Lidertel, Infisport, Pádel d' Luxe  
 Ranking nº:1  
 Ranking puntos:1080  
 Compañero de Juego:Carolina Navarro  
 WEB: <http://www.ceciliareiter.com>



#### ICIAR MONTES ARCE

Fecha de Nacimiento: 25/05/1975  
 Lugar de Nacimiento: Madrid  
 Nacionalidad:Española  
 Lado de Juego: Derecha  
 Pala: Bull Pádel - Montes  
 Patrocinadores:Bullpádel, RecPlaySports.com,  
 Pádel Spain, Grupo Lidertel, Fisio Salud, K-Swiss,  
 Bonusan, Yuspín rótulos y textiles  
 Ranking nº: 3  
 Ranking puntos: 830  
 Compañero de Juego:Catalina Tenorio  
 WEB: <http://www.iciarmontes.com>



**CATALINA TENORIO**

Fecha de Nacimiento: 27/08/1975

Lugar de Nacimiento: Parana (Arg)

Nacionalidad: Argentina

Lado de Juego:

Drive Pala: Bull Pádel - Concarve

Patrocinadores: BullPádel, Santana Center, Plantop

Ranking nº:3

Ranking puntos:830

Compañero de Juego: Iciar Montes

WEB: <http://www.catatenorio.com>**ELISABET AMATRIAIN ARMAS**

Fecha de Nacimiento: 10/03/1984

Lugar de Nacimiento: Logroño - La Rioja

Nacionalidad: Española

Lado de Juego: Derecha

Pala: Head - Tornado 3.0 N2

Patrocinadores: Head, UCAM Murcia, Fisioterapia D12

Ranking nº:5

Ranking puntos:580

Compañero de Juego: Patty Llaguno

**PATRICIA LLAGUNO ZIELINSKI**

Fecha de Nacimiento: 25/02/1985

Lugar de Nacimiento: Cartagena (Murcia)

Nacionalidad: Española

Lado de Juego: Reves

Pala: Dunlop Revolution Storm

Patrocinadores: Dunlop, Egalite, UCAM, CADE,

Babolat, Fisioterapia D12

Ranking nº:5

Ranking puntos:580

Compañero de Juego: Elisabet Amatriain

WEB: <http://www.pattyllaguno.com>

**VALERIA PAVON**

Fecha de Nacimiento: 19/07/1982  
 Lugar de Nacimiento: Salto (Arg)  
 Nacionalidad: Argentina  
 Lado de Juego: Derecha  
 Pala: Vairo 7.1 Olive  
 Patrocinadores: Asics, Vairo, Land Rover ,  
 Groupama Seguros, School Pádel Center,  
 Fisioterapia Mirasierra  
 Ranking nº: 7  
 Ranking puntos: 540  
 Compañero de Juego: Alejandra Salazar

**ALEJANDRA SALAZAR BENGOCHEA**

Fecha de Nacimiento: 31/12/1985  
 Lugar de Nacimiento: Madrid  
 Nacionalidad: Española  
 Lado de Juego: Reves  
 Pala: Head - Zephyr N2  
 Patrocinadores: Head, Asics, Land Rover,  
 Groupama Seguros, Nvia,  
 School Pádel Center  
 Ranking nº: 7  
 Ranking puntos: 540  
 Compañero de Juego: Valeria Pavón  
 WEB: <http://www.alejandrasalazar.com>

**NELIDA BEATRIZ BRITO**

Fecha de Nacimiento: 05/08/1979  
 Lugar de Nacimiento: Buenos Aires  
 Nacionalidad: Argentina  
 Lado de Juego: Drive  
 Pala: Drop Shot  
 Patrocinadores: Drop Shot, Tess Outdoor, K-Swiss  
 Ranking nº: 9  
 Ranking puntos: 269  
 Compañero de Juego:



**MICHELE TREPTOW DA VARA**

Fecha de Nacimiento: 25/01/1984

Lugar de Nacimiento: Pelotas - Rio Grande do Sul

Nacionalidad: Brasileña

Lado de Juego: Reves

Pala: Babolat Team Tour

Patrocinadores: Babolat, Club

Ranking nº: 9

Ranking puntos: 269

Compañero de Juego: Adriana Barrena



Como se puede observar, todos los jugadores, tanto hombres como mujeres visten ropa muy deportiva. Los hombres suelen llevar camiseta en colores vivos con pantaloneta negra. Las mujeres van mas conjuntadas, pantalón o falda con polo o camiseta. Blanco, azul y rosa son los colores mas usados por las mujeres. Al ser los mejores del mundo, van patrocinados por marcas de alta gama de vehículos, marcas de bebidas alcohólicas como cervezas, casas de apuestas deportivas, bancos etc..

## **4. Diseño de la pala**

### ***4.1 Elección de las características de la pala***

Como se ha visto anteriormente, el precio medio de las palas profesionales es de 210 euros. Se ha decidido centrarse en este tipo de producto, que es un producto de calidad ya que emplea los materiales más resistentes y duraderos como la fibra de carbono y la resina epoxi. Además, no sería posible competir con las palas más económicas ya que se fabrican en países en vías de desarrollo por lo que no es viable producir en España palas de pádel a esos precios. Se considera que la única manera de poder introducir el producto en el mercado es si a parte de la alta calidad de la pala, hay un diseño innovador y o personalizable que de un toque de producto único.

Para su diseño se ha utilizado el programa de diseño “SolidWorks” teniendo en cuenta la reglamentación en materia de dimensiones de la Federación Española de Pádel.

Se realizaron dos diseños iniciales de los cuales se descarto el primero por tener una forma redonda muy pura. (Prototipo 1). Posteriormente se realizó otra pala más achatada y más agradable visualmente (Prototipo 2).

- Prototipo 1

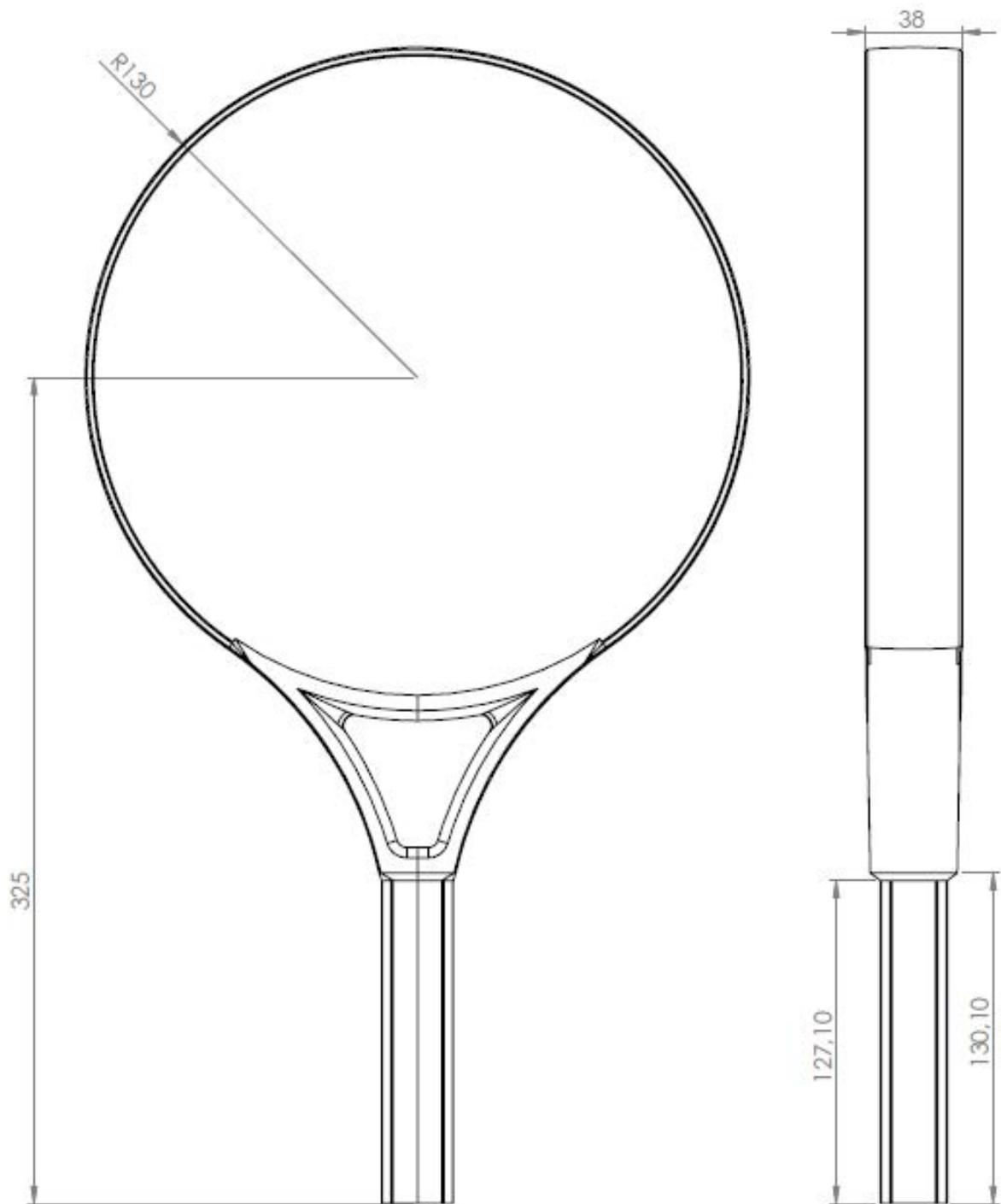


Figura 4.1 Prototipo nº1

- Prototipo 2

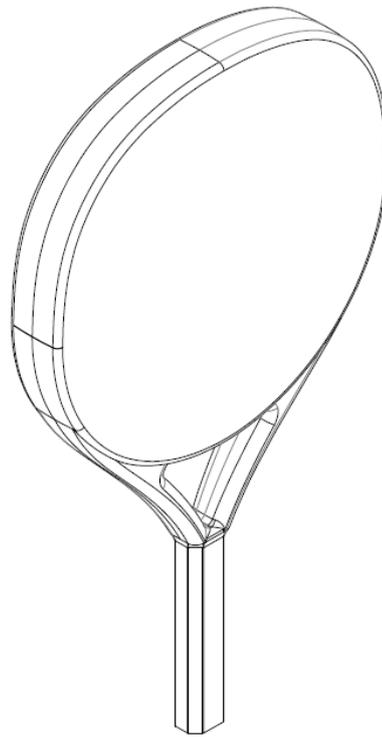
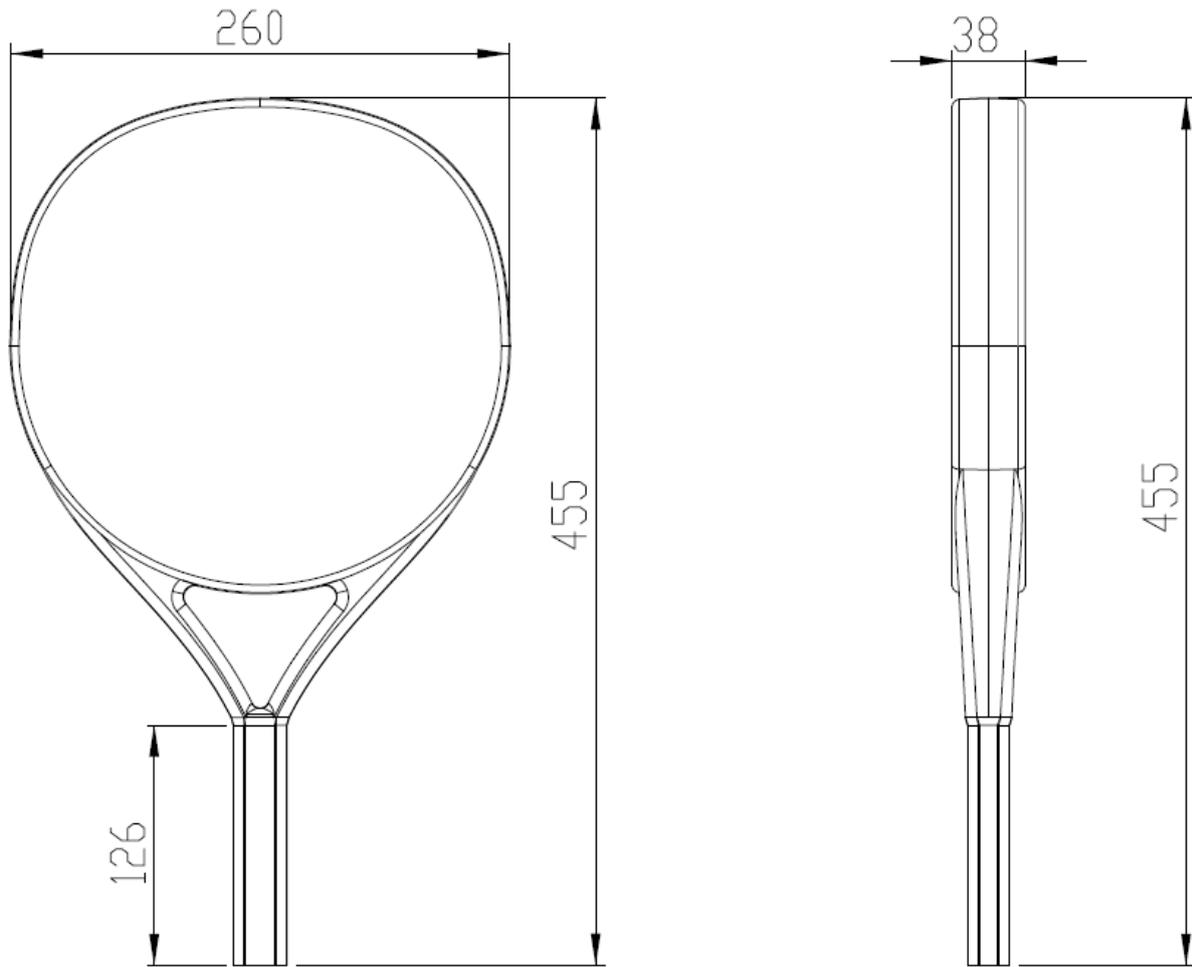


Figura 4.2 Prototipo nº2

## 4.2 Diseño gráfico de la pala

Para desarrollar el diseño de la pala hemos utilizado los colash de tendencias del apartado 3.7 y se han presentado las siguientes propuestas de palas:



Figura 4.3 Propuesta nº 1



Figura 4.4 Propuesta nº 2



Figura 4.5 Propuesta nº 3

Diseño de la pala elegida

A continuación se muestra el diseño completo de la pala elegida:



Figura 4.6 Propuesta nº 4

### 4.3 Diseño del logo

Uno de los nombres barajados para la marca fue “Viva Pádel” por su carácter alegre y dinámico pero finalmente se optó por “Pin`ap Pádel” ya que se produce la repetición de la consonante “p” al inicio de las dos palabras. Otra de las razones es sentimental ya que el autor de este proyecto soy yo y me apellido Pina.



Figura 4.8 Logotipo pin`ap

### 4.4 Diseño de las tecnologías

**100% carbon fiber**



**100% Carbon fiber:** La tecnología 100% Carbon Fiber consiste en la fabricación de no solo los refuerzos, sino toda la pala en fibra de carbono para aumentar su estabilidad en el golpeo y conseguir una mayor precisión y control en cada golpe.

Figura 4.9 Logotipo 100% carbon fiber

**Advancing holes**

**Advancing holes:** 3 tamaños de agujereado progresivo.

Figura 4.10 Logotipo Advancing holes

**REINFORCED  
TUBE**

**Reinforced tube:** Refuerzo tubular en todo el marco de la pala a base de fibra de carbono

Figura 4.11 Logotipo Reinforced tube

## 5. Realización del prototipo

### 5.1 Fabricación del modelo de pala

Una vez seleccionado el modelo, se procede a mecanizar en tablero DM dos medias palas en el pantógrafo de la marca “XYZ Automation Inc.” modelo Millenium. Para ello abrimos la media pala en formato “.stl” en el simulador de mecanizado “VisualMILL6.0” de “MecSoft Corporation” con la Versión 1.0.6.0. A continuación se muestran los ajustes tomados para el mecanizado.

Se realizan tres estrategias de mecanizado. La primera para mecanizar el borde de la pala, la segunda es para mecanizar el mango y la tercera es para terminar el borde superior de la pala.

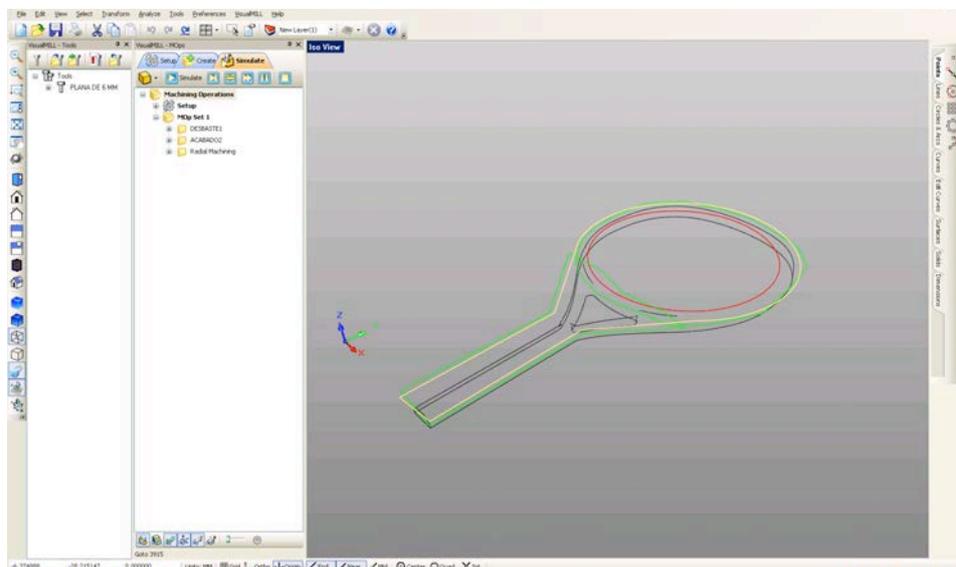
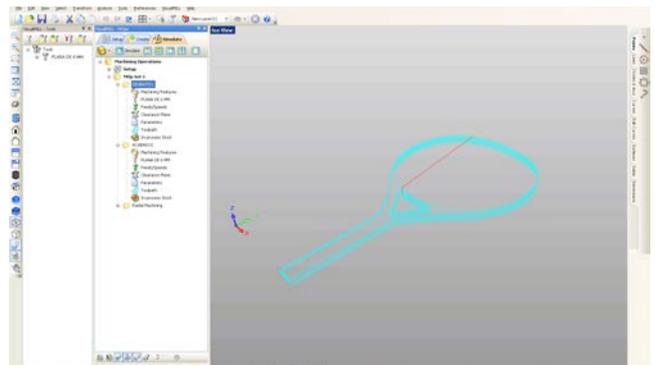
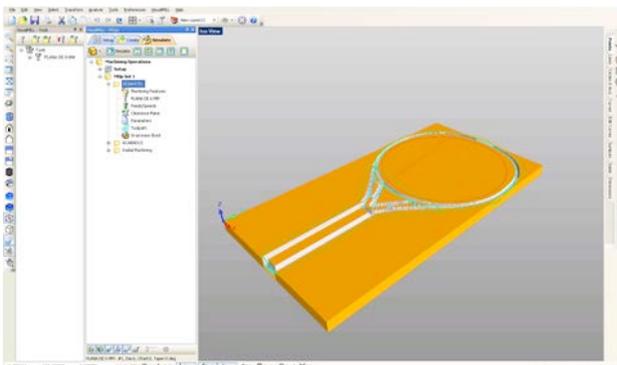


Figura 5.1 Estrategia de mecanizado

A continuación se muestran unos pantallazos de los principales ajustes utilizados en cada estrategia:

- Desbaste por el borde



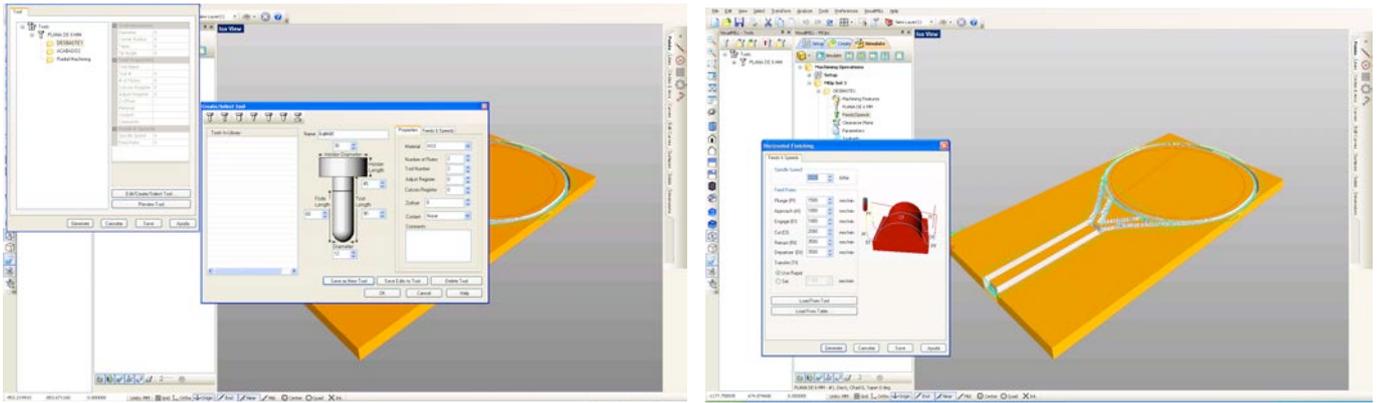


Figura 5.2 Ajustes de estrategia de desbaste

- Mecanizado del mango

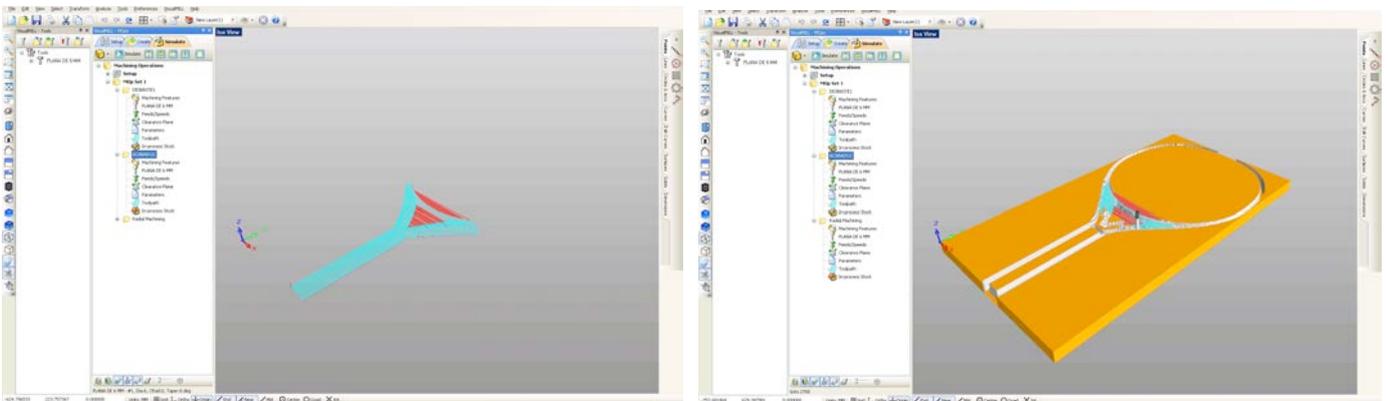


Figura 5.3 Ajustes de estrategia del mecanizado del mango

- Mecanizado del borde superior

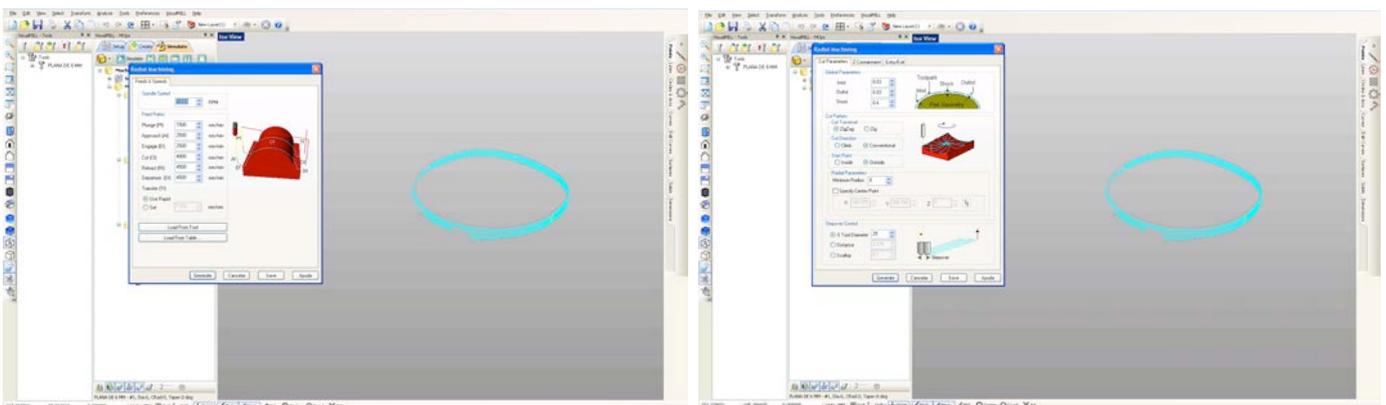


Figura 5.4 Ajustes de estrategia del mecanizado del borde superior

Una vez tenemos configuradas, las velocidades, dimensiones de los tableros y estrategias de mecanizado, se obtiene el programa de control numérico.

Se procede a enviar el programa de mecanizado al pantógrafo para su mecanizado.

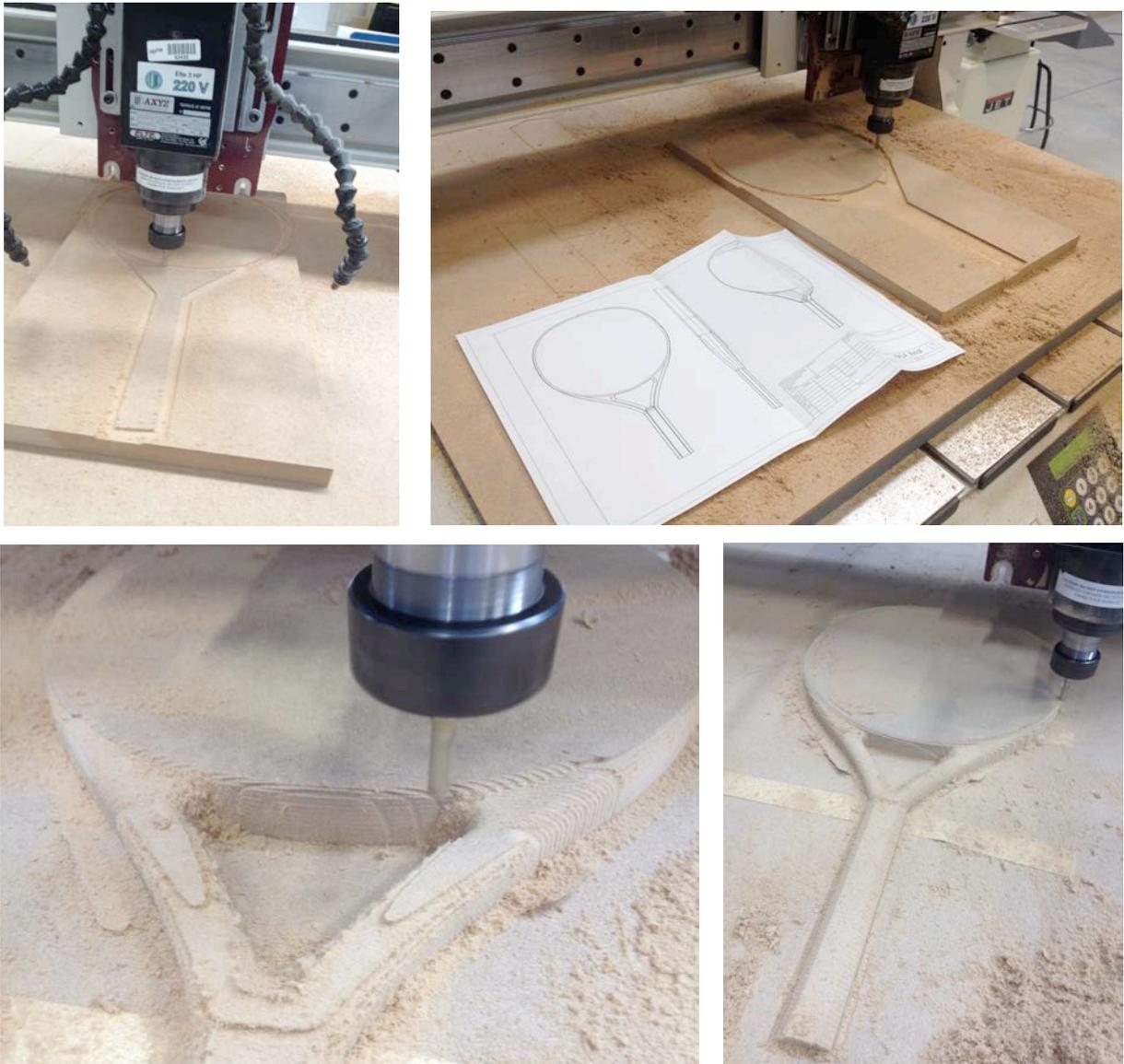


Figura 5.5 Diferentes momentos del mecanizado en el pantógrafo

A continuación se lijan las dos partes de las palas con lijas de diferentes tamaños de grano desde 180 a 600 para dejarlas totalmente lisas y sin ninguna marca del mecanizado. Se procede a su unido mediante varios tornillos para su lijado conjunto. Posteriormente se vuelven a separar.



Figura 5.5 Diferentes momentos del mecanizado en el pantógrafo

## 5.2 Fabricación de bases

Para la fabricación del molde del modelo, es necesario disponer de unas bases en la que se apoyen las medias palas. Se les ha añadido un surco para que en el molde final se le pueda añadir una goma a modo de retén y no se escape la resina. El modo de fabricación es el mismo que para el modelo de pala pero se fabrica en tablero fenólico. A continuación se muestran las bases:

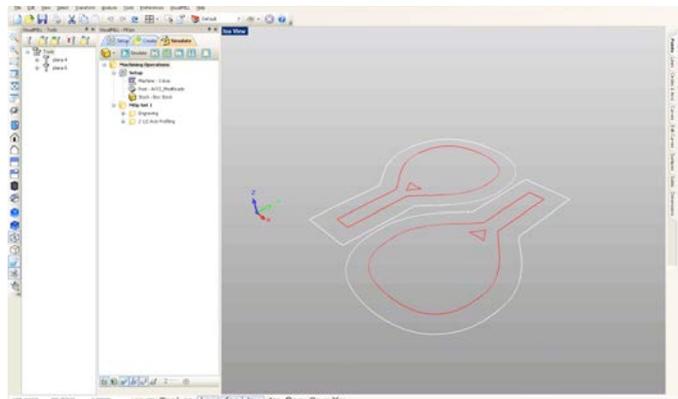


Figura 5.6 Ajustes de estrategia de mecanizado de las bases

Se realizan dos estrategias de mecanizado. La primera para mecanizar un ranurado y una segunda estrategia para cortar el borde de la base.

- Ranurado:

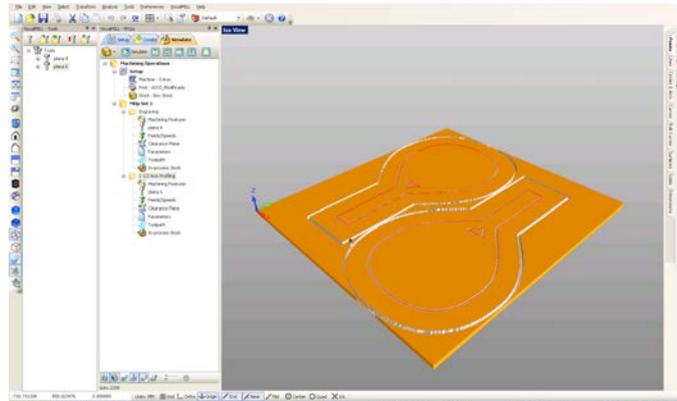


Figura 5.7 Ajustes de estrategia del ranurado

- Corte del borde:

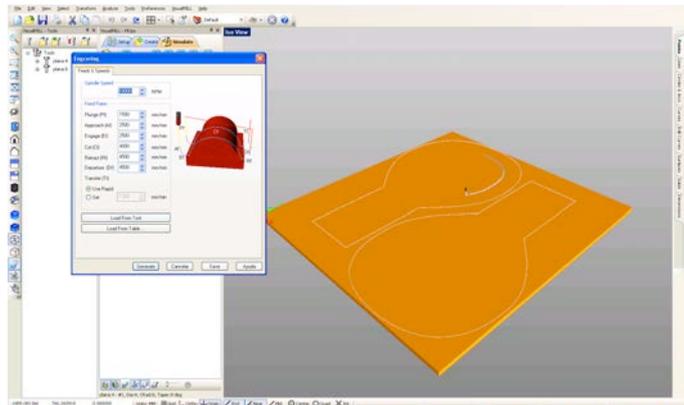


Figura 5.8 Ajustes de estrategia del corte

A continuación se muestran unas imágenes del proceso de fabricación de dichas piezas:



Figura 5.9 Diferentes momentos del mecanizado en el pantógrafo

### 5.3 Fabricación del molde en resina

Una vez tenemos montado la mitad de la pala con la base, se le aplica tres capas de tapaporos en base poliuretano y se vuelve a lijar todo con lija fina de 600.



Figura 5.10 Positivo para la fabricación del molde pintado

A continuación se le aplican 3 manos del producto “Gel coat” que es un uretano-vinilester para la fabricación de moldes composites con resinas de poliéster (Ver ficha anexa). Para acelerar el curado de dicho producto se mete en el horno durante 48 horas a 45° grados. De esta manera se eliminan todos los productos volátiles del “Gel coat” y se le aplican cinco manos de la Pasta 7890 F para pulir las superficies. Es una pasta para estratificados de poliéster insaturados.



Figura 5.11 Proceso de la fabricación del positivo.

Seguidamente se le aplica un pulimento con trapo para dejar las superficies totalmente lisas.

Posteriormente se aplica el limpiador de superficies “Surface Cleaner” en base solvente para la extracción de ceras o cualquier tipo de suciedad existente (Ver ficha anexa). Este producto se añade sobre la superficie del molde y se frota

sobre él con un paño suave de algodón. Se recomienda llevar a cabo varias limpiezas.



Figura 5.12 Pulido y limpieza del positivo utilizado para la fabricación del molde

Una vez limpias las superficies, se le aplica 4 manos del tapaporos “Sealer GP” que es un tapaporos en base solvente para modelos y moldes en composite (Ver ficha anexa). Es recomendable usar este producto para el buen comportamiento del desmoldeante “FlexZ 4.0”.

El último producto antes de empezar a colocar la fibra y la resina es usar el desmoldeante “FlexZ 4.0” que tiene una gran capacidad de desmoldeo (Ver ficha anexa). Sirve para la fabricación de piezas de composite sobre molde con todo tipo de resinas: poliéster, viniléster y epoxi. Es un desmoldeante a base de disolvente que permite obtener excelentes acabados con muy buen brillo en la pieza final.

Se procede a fabricar el molde con resina de poliéster “Crystic RTR400P” (Ver ficha anexa) y fibra de vidrio. Lo primero que se hace es colocar dos capas de fibra de vidrio con una densidad de  $100 \text{ gr/m}^2$ , y posteriormente 3 capas  $300 \text{ gr/m}^2$ . La manera de proceder es siempre la misma, se coloca una capa de fibra de vidrio y se impregna todo con resina de poliéster mediante una brocha. Se va impregnando todo desde el centro hacia los extremos sacando el aire del interior. Es de suma importancia hacer que la fibra adopte la forma del molde en la parte del corazón y en todas las zonas curvas.



Figura 5.13 Proceso de fabricación del molde

Finalmente se mete en el horno durante 72 horas a 45° grados para acelerar el curado. Para la obtención de las dos mitades de los moldes centrados, se realizan unos agujeros en las bases para poder unirlos mediante tornillos.

Una vez curado el molde se procede a pulir la superficie con lijas de diferentes tamaños de grano desde 600 a 1000 para pulido.

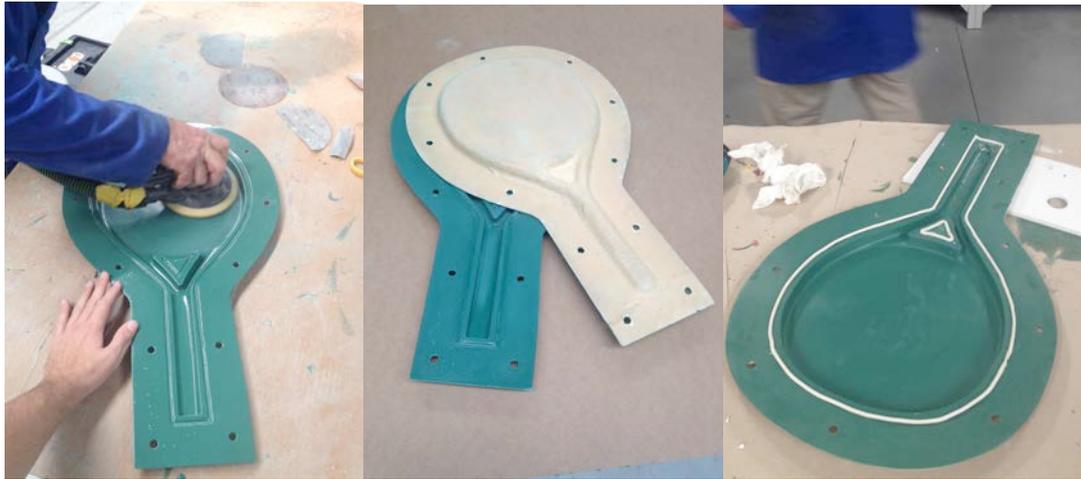


Figura 5.14 Proceso de acabado del molde

#### **5.4 Fabricación de la pala en fibra de carbono**

Se parte del molde en poliéster que se ha fabricado. Utilizamos el limpiador de superficies, el tapa poros y el desmoldeante que hemos utilizado anteriormente.

Existen dos tipos de tejidos, calcetín de fibra de carbono de 30 mm de ancho y tela de fibra de carbono. La tela de fibra de carbono utilizada será un tejido de carbono Sarga 3K de 200 gr/m<sup>2</sup> y con direcciones de las fibras en 0° y 90°, en el caso del calcetín será un malla de carbono tubular de 45 gr/m lineal de 30 mm de diámetro y un tipo de entramado Sarga.

Se colocan 2 capas de fibra de carbono y se impregna con resina epoxi, en este caso la resina utilizada será la “Resoltech 1050” (Ver ficha anexa) con un endurecedor “Resoltech 1058” (Ver ficha anexa), la relación de la mezcla será por cada 100 gramos del primer producto habrá que añadirle 35 gramos del endurecedor. Para impregnar la resina se utilizará una brocha y después de haberla dado se procederá a escurrir la sobrante y peinar la fibra de carbono para no dejar imperfecciones.

Se le coloca el cordón de fibra de carbono en el bode de la pala con un tubo de pastico en su interior. Este tubo se presurizará con 0,5 bar durante el curado de la resina para asegurar la correcta geometría de la pala.

Se coloca la goma EVA en el interior y se cierra el molde con tornillos tuercas y arandelas. Regulamos el manorreductor y abrimos el aporte de aire. Se introducen en el horno para acelerar su curado a 45 °C durante dos días.

A continuación se muestra el proceso.



Figura 5.15 Proceso de fabricación de la pala

Una vez finaliza el proceso de curado se extrae la pala del molde y se lija las rebabas que se han producido durante el curado. También se recorta el exceso de longitud del mango con una sierra.

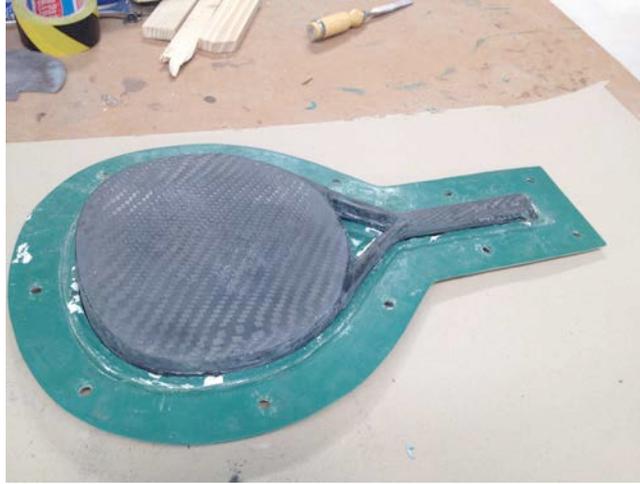


Figura 5.16 Extracción de la pala del molde

### ***5.5 Acabado de la pala***

En esta sección se documenta el acabado final de la pala. Una vez que se extrae la pala del molde, se procede a la eliminación de las rebabas de las juntas así como al lijado completo de la pala con lija de grano 180. Posteriormente se le aplica masilla de carroceros para tapar las imperfecciones surgidas durante todo el proceso. Repetimos el proceso hasta eliminar los posibles fallos.



Figura 5.17 Pulido y enmasillado

Todos los motivos se han impreso en pegatinas de vinilo en una empresa externa a la universidad.



Figura 5.18 Pegatinas vinílicas

Como la pala se pinta en blanco excepto una parte en la que la fibra de carbono es vista, se corta con laser una pegatina en forma de plantilla para evitar que se adhiera la pintura

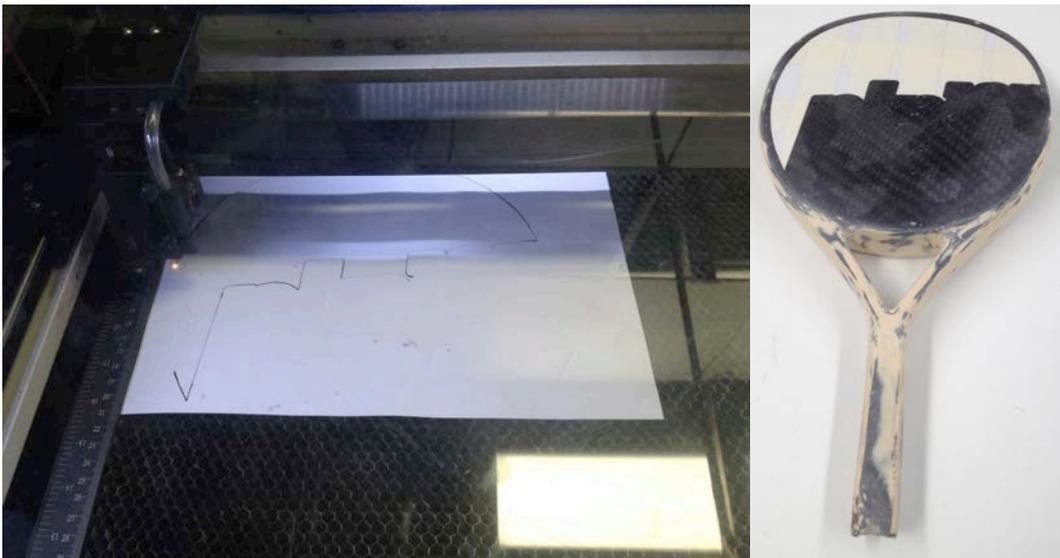


Figura 5.19 Preparado de la pala para ser pintada

El paso siguiente es el pintado. Se le aplica dos manos de una laca blanca de poliuretano a pistola. Entre mano y mano se deja secar y se lijan las superficies con lija número 260.



Figura 5.20 Pintado de la pala

Una vez que la pintura ha secado, se colocan los adhesivos vinílicos y se le aplica una capa de barniz de poliuretano suministrado en aerosol para protección de piezas composites que aporta un alto brillo. Dejamos secar un día.



Figura 5.21 Pintado de la pala

Una vez tenemos decorada la pala, se le realizan los agujeros. Para ello se han utilizado brocas de 10 mm de diámetro en el centro, 11 mm y 13 en los agujeros mas distantes del centro. Para facilitar el agujereado se ha realizado la

una plantilla con la cortadora laser. Por último, se le añade el tapón de la base mediante unas grapas y se le coloca la empuñadura autoadhesiva.



Figura 5.22 Proceso de acabado



Figura 5.23 Pala acabada

## 6. Presupuesto

En este apartado se ha realizado un presupuesto del coste total de la realización del prototipo de la pala. Se ha desglosado en las partidas de realización del modelo, bases para el molde, molde y pala.

	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Modelo	Prototipado	10	horas	30	300
	Madera DM	1	m <sup>2</sup>	5	5
	Pantógrafo	2	hora	40	80
	Lijado	3	horas	25	75
	Productos químicos	1	unidad	5	5
					465

Bases	Prototipado	0,5	horas	30	15
	Madera DM	1	m <sup>2</sup>	5	5
	Pantógrafo	0,5	hora	40	20
	Lijado	0,2	horas	25	5
	Productos químicos	1	unidad	5	5
	Elementos cierre	1	unidad	10	10
					60

Molde	Antiadherente	0,5	kg	10	5
	Resina	2	kg	10	20
	Fibra de vidrio	5	m <sup>2</sup>	10	50
	Productos químicos	1	unidad	20	20
	Mano de obra	8	unidad	30	240
	Elementos cierre	1	unidad	10	10
					345

Pala	Antiadherente	0,5	Kg	10	5
	Resina y catalizador	0,2	kg	41	8,2
	Fibra de carbono	1	m <sup>2</sup>	53,5	53,5
	Tubo de fibra de carbono	0,5	m	12	6
	Productos químicos	1	unidad	20	20
	Goma EVA	0,5	m <sup>2</sup>	10	5
	Pegatinas vinilo	1	unidad	15	15
	Pintura	1	unidad	10	10
	Mano de obra	8	unidad	30	240
					362,7

TOTAL	1.232,70
-------	----------

El presupuesto total asciende a: 1.232,70 euros

%IVA 1.491,56 euros

El total del presupuesto asciende a mil cuatrocientos noventa y uno con cincuenta y seis euros.

## 7. Estrategia inicial para puesta en marcha de empresa

En este apartado se va a documentar una de las formas posibles de puesta en marcha de una empresa dedicada a la fabricación de palas de pádel. Una de las características diferenciadoras con la competencia es que se fabricaría una producción continua de palas de alta calidad utilizando los mejores materiales disponibles así como palas personalizadas con la misma alta calidad. Este producto está enfocado a personas profesionales dedicadas al mundo del pádel así como para regalos de empresas ya que hoy en día hay muchas compañías que publicitan y patrocinan infinidad de campeonatos de pádel.

A continuación se muestra la inversión inicial que hay que realizar para poner en marcha la empresa. Hay que reseñar que toda la inversión se realizaría con fondos propios y no se contempla financiación inicial.

Inversión inicial	Euros
Formación empresa	3.000
Moldes	4.500
Marketing	5.000
Material	5.000
Web	3.000
Varios	2.000
<b>Total</b>	<b>22.500</b>

Tabla 7.1 Inversión inicial

En la siguiente tabla se muestra la previsión de venta de palas así como su coste aproximado de fabricación. En la última columna la facturación aproximada de ventas. El margen de venta es el 300% de nuestro coste de fabricación.

Año	Número de palas vendidas al año	Coste del material unitario	Coste total fabricación	Facturación
1	300	30	9.000	27.000
2	600	30	18.000	54.000
3	1.200	30	36.000	108.000
4	2.400	30	72.000	216.000
5	3.600	30	108.000	324.000
6	4.000	30	120.000	360.000

Tabla 7.2 Previsión de ventas y coste aproximado de fabricación

A continuación se muestran los Cash-Flows acumulados de los seis primeros años teniendo en cuenta la previsión de ventas de la tabla anterior.

Año 1	Gastos	Ingresos	Cash-flow
Salario	17.000		
Marketing	5.000		
Material	6.000		
Alquiler	4.000		
Varios	3.000		
<b>Total</b>	<b>35.000</b>	<b>27.000</b>	<b>-8.000</b>
Año 2	Gastos	Ingresos	Cash-flow
Salario	17.000		
Marketing	5.000		
Material	12.000		
Alquiler	4.000		
Varios	3.000		
<b>Total</b>	<b>41.000</b>	<b>54.000</b>	<b>13.000</b>
Año 3	Gastos	Ingresos	Cash-flow
Salario	17.000		
Marketing	5.000		
Material	24.000		
Alquiler	4.000		
Varios	3.000		
<b>Total</b>	<b>53.000</b>	<b>108.000</b>	<b>55.000</b>
Año 4	Gastos	Ingresos	Cash-flow
Salario	17.000		
Marketing	5.000		
Material	48.000		
Alquiler	4.000		
Varios	5.000		
<b>Total</b>	<b>79.000</b>	<b>216.000</b>	<b>137.000</b>
Año 5	Gastos	Ingresos	Cash-flow
Salario	34.000		
Marketing	5.000		
Material	120.000		
Alquiler	4.000		
Varios	8.000		
<b>Total</b>	<b>171.000</b>	<b>324.000</b>	<b>153.000</b>
Año 6	Gastos	Ingresos	Cash-flow
Salario	34.000		
Marketing	5.000		
Material	120.000		
Alquiler	4.000		
Varios	8.000		
<b>Total</b>	<b>171.000</b>	<b>324.000</b>	<b>153.000</b>

Tabla 7.3 Cash-Flows acumulados

En la siguiente tabla se ha representado los Cash-Flows de los seis primeros años. Se ha tenido en cuenta un factor de actualización de un 10% para tener en cuenta la depreciación del dinero.

Año	Cash-Flow	Factor de actualización tasa 10%	Cash-Flows actualizados	Cash-Flows actualizados acumulados
0	-22.500	1	-22.500	-22.500
1	-8.000	0,9091	-7.273	-29.773
2	13.000	0,8264	10.743	-19.030
3	55.000	0,7513	41.322	22.292
4	137.000	0,6830	93.571	115.863
5	153.000	0,6209	94.998	210.861
6	153.000	0,5644	86.353	297.214

Figura 7.4 Cash-Flows acumulados

Como se puede observar, la empresa no tendría beneficios hasta la mitad del cuarto año de vida según las previsiones contempladas anteriormente.

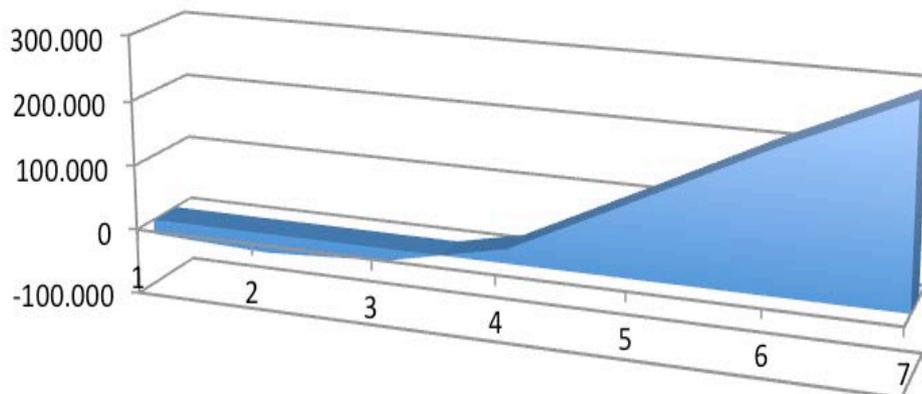


Figura 7.1 Gráfico de los Cash-Flows acumulados

VAN: es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Es un indicador financiero para saber si el proyecto es o no rentable.

$$\text{VAN} = \text{Beneficio neto actualizado} - \text{Inversión}$$

Donde el Beneficio neto actualizado es el valor actual de flujo de caja, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de actualización.

## Interpretación

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Tabla 7.5 Interpretación del VAN

## En nuestro caso

Cash-Flows actualizados acumulados
-22.500
-37.955
-42.087
-27.812
17.949
59.549
110.910
58.055

Tabla 7.6 VAN de nuestra inversión

Como  $58.055 > 0$  el proyecto es rentable

## Implantación en el mercado

La implementación en el mercado se basa fundamentalmente en tres pilares:

- **Venta a través de la web:** Se gestionaría una web para la venta y promoción de las palas. Inicialmente se venderían cuatro modelos de palas. Se aprovecharían los moldes existentes para fabricar tres

versiones de palas profesionales para hombre y un modelo de pala profesional para mujer.

Se irían introduciendo artículos deportivos en la web con el trascurso del tiempo como ropa de pádel y accesorios para palas como grip, fundas etc..

- **Patrocinio de torneos:** Como se puede observar, hay una partida prevista para marketing de 5.000 euros anuales. Este dinero está destinado al patrocinio de torneos.
- **Venta por comisión:** Por cada venta que hicieran los entrenadores y agentes deportivos de material, ya sea palas, ropa o accesorios se les ingresarían una comisión.

## 8. Conclusiones

Las conclusiones a las que se ha llegado después de la realización del proyecto son:

- Conclusiones en la fase de diseño:
  - Es decisivo definir las características principales del producto para establecer con exactitud sus requisitos antes de diseñarlo. Es esencial en el proceso de diseño.
  - La fase de estudio del mercado es muy importante ya que la necesidad de un nuevo producto requiere una comprensión de las fortalezas estratégicas de la empresa y debilidades y oportunidades en el mercado.
  - No es sencillo realizar un diseño atractivo. Se requiere de conocimientos avanzados en programas de diseño así como abundantes formas de inspiración.
  
- Conclusiones en la fase de fabricación:
  - Durante todo el proceso de creación de un prototipo o un producto, aparecen infinidad de problemas y cuestiones imprevistas que hay que afrontar y solucionar.
  - El proceso de ajustar la pala a los pesos medios de los competidores es un proceso algo laborioso debido a que la fabricación está muy poco automatizada y la impregnación con resina de la fibra se hace de forma manual.
  - El peso final de la pala una vez terminada fue de 660 gramos por lo que es bastante más pesada que las palas de las marcas analizadas que se sitúan en torno a los 380 gramos. Analizando las densidades de las gomas EVA de otros competidores se ha comprobado que utilizan una densidad de  $50 \text{ kg/m}^3$  y que la goma EVA de la que nosotros disponíamos era de  $150 \text{ kg/m}^3$ . Adaptando estas densidades bajaríamos el peso de nuestra pala unos 167 gramos con lo que el peso final sería de unos 493 gramos. Probablemente, en el proceso de fabricación se podría eliminar la venda tubular de fibra de

carbono que rodea la parte del corazón y el peso estaría próximo al de los fabricantes de palas analizados.

- Una sola pieza de goma EVA facilitaría la fabricación y el taladrado de los agujeros y mejoraría la planitud de las caras.

- Es de vital importancia a la hora de fabricar el molde, lijarlo y pulirlo por todas sus caras para asegurar el correcto desmoldeo de la pieza.

- Probablemente la elección de un barniz de poliuretano no fue la mejor elección ya que con un barniz epoxi, no hubiera amarilleado tanto el color blanco. Además, surgieron unas pequeñas ondulaciones en los adhesivos.

- Las pegatinas vinílicas no son las mas adecuadas para ser taladradas ya que tienen bastante espesor y no son cortadas con facilidad por la broca. Una alternativa podría ser el uso de calcas al agua.

- Acciones para próximas actuaciones

- Buscar la forma de realizar un convenio con la UPNA, CEIN o entidad homologa, para seguir investigando las formas de mejora en proceso de fabricación así como en el diseño.

- En caso de continuar mejorando el proceso de fabricación, sería conveniente la fabricación de otro molde con determinados cambios. El mas interesante sería la fabricación de un molde en aluminio ya que con este tipo de molde se podría acelerar la fabricación de diferentes configuraciones de pala como diferentes materiales, balances, resinas etc..

- Sería necesaria la fabricación de un pequeño lote de palas para que fueran probadas por jugadores profesionales. De esta manera se podrían eliminar los fallos detectados.

- Una vez que los estándares de calidad de la pala fueran los aceptables, se procedería a la introducción en el mercado según se ha explicado en el apartado 7.

- Desarrollar una marca con un diseño claramente diferenciado de la competencia así como una página Web en al que se puedan hacer pedidos de palas con diseños personalizables.

## 9. Bibliografía

### Bibliografía y Webgrafía

En este apartado se nombran los libros y páginas Web que se han utilizado a lo largo de todo el proceso de diseño.

#### Libros:

- ASÍ SE HACE. TÉCNICAS DE FABRICACIÓN PARA DISEÑO DE PRODUCTO. Chris Lefteri. Ed. Blume 2008
- MATERIALES COMPUESTOS I. Antonio Miravete. Ed Reverté, S.A. 2007
- MATERIALS SELECTION IN MECHANICAL DESIGN. Michael F. Ashby. Ed. Butterworth- Heinemann 2007.
- TIMOSHENKO. RESISTENCIA DE MATERIALES. James M. Gere. Editorial Paraninfo 2005.
- FIBRAS DE CARBONO: PREPARACIÓN Y APLICACIONES. Juan Alcañiz Monge y otros autores. Publicaciones de la Universidad de Alicante 1998.
- DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA. Joseph E. Shigley. Ed. McGraw-Hill 2002.
- INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES. William D. Callister. Ed. Reverté 1995

#### Páginas web

- <http://mariagalvanarana.blogspot.com.es/2013/04/aramidas.html>
- <http://www.nauticexpo.com/prod/angeloni/aluminised-fiberglass-fabrics-39168-297858.html>
- <http://www.composites4u.co.uk/Alutex-Fabric-200g-2-2-Twill-Diagonal-Pattern-1.27m-Wide>
- <http://www.cristex.co.uk/products/woven-fabrics/alutex-aluminized-glass-fabrics>
- <http://www.resinascastro.com/web/index.asp>
- <http://www.glaspol.net/>
- <http://www.palaspersonalizadas.com/index.php/nucleo>
- <http://www.bullpádel.com>
- <http://www.dunloppádel.com>

- <http://www.mysticasports.com>
- <http://www.paddlecoach.com>
- <http://www.pádellobb.com>
- <http://www.pádel-man.com>
- <http://www.royalpádel.com>
- <http://www.starvie.com>
- <http://www.topforce.com.ar>
- <http://www.vairo.com>
- <http://www.varlion.com>
- <http://www.vision.es>
- <http://www.kswisspádel.com>
- <http://www.blackcrown.es/>
- <http://www.infinitipádel.com/main3.html>
- <http://www.enyepádel.com/modelos.htm>
- <http://www.maxspeed.com>
- <http://www.head.com/pádel/?region=es>

## 10. Anexos

### Limpiador Surface cleaner



#### *SURFACE CLEANER* *Limpiador para superficies de moldes*

#### **DESCRIPCIÓN**

**SURFACE CLEANER** es una combinación de disolventes especialmente mezclados para ayudar en la preparación de moldes, tanto nuevos como usados, antes de tratarlos con los ACONDICIONADORES DE MOLDES Y AGENTES DESMOLDEANTES ZYVAX.

Este producto elimina fácilmente ceras y otros contaminantes de la superficie del molde sin causar daños o pérdida de brillo. **SURFACE CLEANER** también se puede utilizar para limpiar brochas y equipos de spray usados en la aplicación de diferentes agentes desmoldeantes y materiales elastoméricos. Para una versión con cero emisiones de volátiles, use nuestro producto **WATERCLEAN**, formulado con una base acuosa.

#### **VENTAJAS DE WATERCLEAN**

- Se puede usar para eliminar cualquier tipo de agentes desmoldeantes.
- Facilidad de aplicación y uso.
- Rápido secado.
- No deja residuos.

#### **PROPIEDADES FISICAS**

- Olor y apariencia: Líquido transparente y poco denso con un característico olor a disolvente.
- Vehículo orgánico: Mezcla de hidrocarburos aromáticos y oxigenados.
- **Flash Point: CONSULTAR**
- Rendimiento: Aproximadamente 30m<sup>2</sup> por litro
- Densidad: ,85 g/cm<sup>3</sup>
- Mecanismo de polimerización: Ninguno

#### **MODO DE EMPLEO**

- 1º Aplicar **SURFACE CLEANER** frotándolo contra la superficie del molde con una toalla de rollo de papel de cocina o toalla de rizo 100% algodón.
- 2º A medida que las ceras y otros contaminantes empiezan a disolverse y despegarse, quítelos de la superficie del molde con otra toallita limpia cuando todavía esté húmedo. Repita este proceso hasta que el molde quede completamente limpio.
- 3º Las toallitas deben cambiarse regularmente ya que pueden acabar saturándose de ceras, u otros contaminantes.
- 4º Cuando todos los contaminantes hayan sido eliminados limpie toda la superficie con otra toalla de rizo 100% algodón empapada con **SURFACE CLEANER** y frote suavemente hasta que la superficie del molde quede completamente seca.

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

**SURFACE CLEANER**

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)



**NOTA:**

- Como sucede con todos los disolventes, se debe usar un equipo apropiado de seguridad. La ventilación debe ser suficiente y deberán utilizarse guantes resistentes a los disolventes orgánicos y máscaras.
- Este producto es inflamable, y su uso en presencia de calor, chispas o llamas debe ser estrictamente prohibido. Úsese sólo para aplicaciones industriales, mantener fuera del alcance de los niños.
- Para obtener una excelente limpieza sin el uso de disolventes, use nuestro producto en base acuosa WATERCLEAN, en lugar de SURFACE CLEANER.

**USOS**

Use este producto para limpiar con total eficacia y seguridad los moldes, equipos de aplicación e incluso las piezas finales. Este producto no se puede usar para limpiar resina o gel coat subpolimerizado.

**ALMACENAMIENTO Y VIDA DE ALMACENAJE**

Almacene el producto en una zona seca y en el envase cerrado original. No almacene este producto ni a temperaturas elevadas o de congelación.

La vida de almacén es de 12 meses siempre y cuando el envase original permanezca herméticamente cerrado.

**DATOS DE SEGURIDAD**

Hay hojas de seguridad disponibles para todos los productos ZYVAX y deben de ser consultadas antes de utilizar el producto. Usted puede obtenerlas en la página web [www.zyvax.com](http://www.zyvax.com).

**DATOS DE TRANSPORTE**

DOT Descripción de envío : Líquido limpiador (2-Butanona)  
 DOT Clasificación de peligrosidad: Líquido inflamable  
 DOT I.D. Número: UN 1993

**ENVASADO**

**SURFACE CLEANER** puede ser suministrado en envases del siguiente tamaño:

Lata de 3 litros  
 Barril de 20 litros  
 Bidón de 200 Litros

*La información contenida en este documento es el resultado de nuestras pruebas y es considerada como fiable y exacta. No aceptamos ninguna responsabilidad sobre el mal uso de estos productos y ella se limita estrictamente al valor del producto que proveemos.*

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
 36400 Porriño (Pontevedra)  
 Tel. +34 986 342 953  
 Fax +34 9876 342520

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)



**SURFACE CLEANER**

## Tapa poros Sealer GP



**SEALER GP**  
*Sellador (tapa poros) para moldes*

**DESCRIPCIÓN**

SEALER GP es un producto sellador que al polimerizar forma una película/film transparente, flexible y de alta consistencia. Este producto se adhiere de una manera excelente al sustrato, formando un escudo protector en la superficie del molde. Como acondicionador, SEALER GP está diseñado para sellar los potenciales lugares de adhesión tanto físicos como químicos, que se encuentran en todas las superficies de los moldes. SEALER GP también proporciona la base necesaria para alargar la duración de la capa desmoldeante, permitiendo así un funcionamiento óptimo a lo largo del proceso. Si se prefiere un producto sellador en base acuosa y sin peligrosidad, consulte las fichas técnicas de los selladores ZYVAX con cero emisión de volátiles: SEALPROOF o SEALMATE, y para superficies de alto brillo recurra a SEALBRITE.

**VENTAJAS DE SEALER GP**

- Este producto puede ser usado con todo tipo de agentes desmoldeantes.
- No altera ni los detalles ni el acabado del molde.
- Térmicamente estable ( $\approx 480^{\circ}\text{C}$ )
- No produce transferencia.
- Polimerización mediante humedad ambiental.
- No afecta a las técnicas de vacío.

**PROPIEDADES FISICAS**

- Olor y apariencia: Líquido transparente y poco denso con un característico olor a disolvente.
- Vehículo orgánico: Naftaleno aromático.
- Flash Point:  $\approx 38^{\circ}\text{C}$
- Rendimiento: Aproximadamente  $20\text{m}^2$  por litro
- Densidad:  $0,88\text{ g/cm}^3$
- Mecanismo de Polimerización: Entrecruzamiento químico y adhesión posterior a la evaporación del disolvente y a la reacción con la humedad atmosférica.

**ADVERTENCIA:** Este producto es sensible a la humedad. El envase debe mantenerse herméticamente cerrado cuando no se utilice.

**USOS**

- Elimina la micro porosidad de la superficie del molde.
- Elimina los tiempos de espera en el primer desmoldeo de moldes nuevos.
- Proporciona una superficie uniforme cuando se usa sobre una zona del molde reparada.
- Protege la superficie del molde del ataque del estireno y de la abrasión, por lo tanto alarga considerablemente la vida útil del molde.

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)



SEALER GP




---

### ***PREPARACION DE LA SUPERFICIE DEL MOLDE***

Antes de aplicar **SEALER GP**, todos los restos de ceras o aceites deben ser eliminados mediante el uso de **SURFACE CLEANER**.

---

### ***LIMPIEZA DEL MOLDE***

**SURFACE CLEANER** es una combinación de disolventes especialmente mezclados para ayudar en la preparación de moldes tanto nuevos como usados antes de tratarlos con los **ACONDICIONADORES DE MOLDES Y AGENTES DESMOLDEANTES ZYVAX**.

Este producto elimina fácilmente ceras y otros contaminantes de la superficie del molde sin causar daños o pérdida de brillo. **SURFACE CLEANER** también se puede utilizar para limpiar brochas y equipos de spray usados en la aplicación de diferentes agentes desmoldeantes y materiales elastoméricos. Para una versión sin emisión de volátiles a la atmósfera, use nuestro producto **WATERCLEAN**, formulado en base acuosa.

---

### ***COMO USAR SEALER GP***

- 1º Aplicar **SEALER GP** a una pequeña zona del molde (0,2 m<sup>2</sup>) usando una toalla de papel cocina o de rizo 100% algodón.
- 2º Suavemente frote en húmedo dicha zona con otro papel-toalla nuevo hasta dejar la superficie seca.
- 3º Asegúrese que la superficie total del molde sea recubierta de esta manera, superponiendo ligeramente la última zona recubierta si se aplica en secciones. Asegúrese que todos los contornos quedan recubiertos perfectamente.
- 4º Permita un mínimo de 15 minutos para el curado antes de la aplicación de la siguiente capa.
- 5º Aplique una segunda capa de **SEALER GP** de la misma manera, espere un mínimo de 15 minutos antes de trabajar con el molde.
- 6º Estudie la tabla de abajo y aplique el número necesario de capas.
- 7º Después de la última capa, espere por los menos 30 minutos antes de aplicar el agente desmoldeante.

---

### ***TIPO DE MOLDE: Número de capas de SEALER GP***

Molde de metal:	2
Molde de cristal:	3
Poliéster, Gel Coat:	4
Molde Epoxi:	6 ó más
Molde nuevos:	4

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcaastro@resinascastro.com](mailto:rcaastro@resinascastro.com)

**SEALER GP**






---

### ***ALMACENAMIENTO Y VIDA DE ALMACENAJE***

- Si se almacena en un lugar fresco y seco (Temp. < 32° C) en el envase cerrado original, el producto permanecerá activo durante más de un año.
- No almacene el producto a temperaturas muy elevadas o muy bajas.
- Este producto es sensible a la humedad y reaccionará con la humedad ambiental si fuera expuesto durante largos períodos de tiempo. Mantener herméticamente cerrado cuando no se utilice.

---

### ***DATOS DE SEGURIDAD***

Hay hojas de seguridad disponibles para todos los productos ZYVAX y deben de ser consultadas antes de utilizar el producto. Usted puede obtenerlas en la página web [www.zyvax.com](http://www.zyvax.com).

---

### ***DATOS DE TRANSPORTE***

DOT Descripción de envío:	Solución de resina
DOT Clasificación de peligrosidad:	líquido inflamable
DOT I.D. Número:	UN 1866

---

### ***ENVASADO***

SEALER GP puede ser suministrado en envases del siguiente tamaño:

- Lata de 3 litros
- Barril de 20 litros
- Bidón de 200 Litros

---

*La información contenida en este documento es el resultado de nuestras pruebas y es considerada como fiable y exacta. No aceptamos ninguna responsabilidad sobre el mal uso de estos productos y ella se limita estrictamente al valor del producto que proveemos.*

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

[www.resinacastro.com](http://www.resinacastro.com)  
[rcaastro@resinacastro.com](mailto:rcaastro@resinacastro.com)



SEALER GP

## Desmoldeante Flex-Z



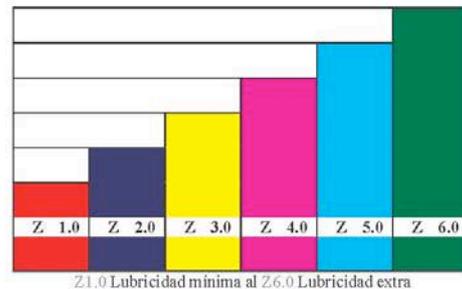
**SISTEMA FLEX-Z**  
**Desmoldeante semipermanente para**  
**aplicación manual o a pistola**

---

**DESCRIPCIÓN**

El SISTEMA FLEX-Z es un desmoldeante semipermanente que está compuesto por seis productos que se pueden identificar fácilmente mediante números y colores. Esto permite a los fabricantes ajustar fácilmente el poder desmoldeante para cada pieza. El gráfico ilustra la capacidad desmoldeante de cada producto.

Z1.0 Lubricidad mínima  
 Z2.0 Lubricidad Media / baja  
 Z3.0 Lubricidad Media  
 Z4.0 Lubricidad Media / alta  
 Z5.0 Lubricidad alta  
 Z6.0 Lubricidad extra




---

**CARACTERÍSTICAS:**

- Fácil aplicación tanto con trapo como a pistola.
- Se limpia fácilmente.
- Dota de gran brillo al molde.
- No se acumula.
- Olor suave.
- Resultados predecibles; control del fenómeno de auto desmoldeo.

---

**VENTAJAS DE FLEX-Z:**

- Envase etiquetado con números y colores para una fácil identificación.
- Funciona con cualquier tipo de molde y proceso, desde moldeo por contacto, RTM o infusión.
- Tecnología de acabado brillante que reduce los tiempos de preparación del molde.
- Reduce la acumulación de estireno.
- Resuelve problemas del gel coat como descuelgue, ojos de buey y auto desmoldeo.
- No contiene productos que contaminan la atmósfera.

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
 36400 Porriño (Pontevedra)  
 Tel. +34 986 342 953  
 Fax +34 9876 342520

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)

FLEX Z






---

## **PROCESO DE APLICACIÓN**

Flex-Z es realmente fácil de aplicar y no requiere una formación específica.

- 1º Seleccione en el gráfico el producto Flex-Z que mejor responde a sus necesidades.
- 2º Limpie bien la superficie del molde con WATERCLEAN o con SURFACE CLEANER siguiendo las instrucciones de utilización del producto.
- 3º Aplicar una capa de Flex-Z sobre la superficie del molde con ayuda de un trapo de algodón de rizo 100% o bien con un equipo pulverizador adecuado. Aplicar el producto de una manera uniforme hasta cubrir la superficie completamente.
- 4º Dejar curar el material durante 15 minutos como mínimo.
- 5º Repetir los pasos 3 y 4 para aplicar un total de 3 capas, dejando siempre un mínimo de 15 minutos entre cada aplicación. Puede ser necesario aplicar más capas dependiendo del estado del molde, el proceso de moldeo o el tipo de material utilizado.
- 7º Durante la producción aplicar una sola capa de Flex-Z cuando sea necesario.

### **Cómo se puede ajustar el poder desmoldeante**

Se puede modificar el poder desmoldeante muy fácilmente mediante la aplicación de una capa de Flex-Z sobre la anterior. Si se desea mayor poder desmoldeante aplicar un número superior. Si por lo contrario se desea un poder desmoldeante menor aplicar un número inferior. No hace falta limpiar el molde para realizar dichos cambios, simplemente aplicar el producto deseado sobre el rendimiento anterior.

**ATENCIÓN:** *No es necesario utilizar sellador en la aplicación del Flex-Z, a no ser que el molde sea nuevo, esté reparado o la superficie del molde esté deteriorada.*

---

## **ALMACENAMIENTO Y VIDA DE ALMACENAJE**

Cuando sea almacenado en un lugar fresco, seco y en envase cerrado, el producto se mantendrá en condiciones óptimas durante un año como mínimo.

---

## **DATOS DE SEGURIDAD**

Hay hojas de seguridad disponibles para todos los productos Zyvox y deben de ser consultadas antes de utilizar el producto. Usted puede obtenerlas en la página web [www.zyvax.com](http://www.zyvax.com).

---

## **MANIPULACIÓN**

Cuando se trabaje con los productos Flex-Z se deben usar gafas de protección, guantes y máscaras respiratorias.

---

## **DATOS DE TRANSPORTE**

DOT Descripción de envío: Solución de resina

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)

**FLEX Z**





DOT Clasificación de peligrosidad: Líquido inflamable  
DOT I.D. Número: UN 1866

---

*ENVASADO*

**FLEX Z** puede ser suministrado en envases del siguiente tamaño:

- Lata de 3 litros
- Barril de 19 litros
- Bidón de 200 Litros

---

*La información contenida en este documento es el resultado de nuestras pruebas y es considerada como fiable y exacta. No aceptamos ninguna responsabilidad sobre el mal uso de estos productos y ella se limita estrictamente al valor del producto que proveemos.*

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

**FLEX Z**

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)



## Resina poliéster Crystic RTR4000PA



**CRYSTIC RTR 4000PA**  
**RESINA DE POLIÉSTER PARA LA**  
**FABRICACIÓN DE MOLDES RÁPIDOS**

**INTRODUCCIÓN**

**Crystic RTR 4000PA** es una resina de poliéster de muy baja contracción para la fabricación de moldes composite de forma rápida. Se trata de una resina de baja viscosidad, fácil de usar y con una contracción controlada que se cataliza con P MEC estándar líquido (Catalizador X-8).

**Crystic RTR 4000PA** es una resina tixotrópica (no descuelga en laminados verticales), cargada, de tipo low profile (no contrae) para aplicaciones de laminados con fibras de refuerzo por contacto a mano (rodillo o brocha).

**Crystic RTR 4000PA** ayuda a conseguir una fabricación rápida de moldes y a eliminar la distorsión de la superficie de los mismos, formando parte del nuevo sistema de Scott Bader para la fabricación de molds, en el cual también destacan el gel coat Crystic 14PA y la resina para primera capa (skincoat) Crystic VE679PA.

**APLICACIONES**

**Crystic RTR 4000PA** ha sido concebida para aplicaciones por contacto a mano y se debe permitir que alcance la temperatura ambiente mínima de 18 °C para poder trabajarse con ella (se recomienda su uso entre 20 y 24 °C). Se debe mezclar intensamente antes de su uso para que la resina se mezcle perfectamente con sus cargas minerales y aditivos anticontracción. Posteriormente se añade el catalizador y se dispersa adecuadamente. La dosis de Catalizador X-8 recomendada es del 1-1,5% dependiendo de la temperatura del año, si bien no recomendamos trabajar nunca por debajo de 15 °C para obtener una polimerización adecuada.

La relación resina/fibra de vidrio recomendada (mat de hilos cortados) es de al menos de 2,5 a 1 veces en peso.

El diseño, complejidad y el tamaño del molde determinarán los niveles óptimos de refuerzos de fibra empleados así como su espesor. Por lo menos y como mínimo, se deben aplicar 3 capas de mat de hilos cortados de 450 g/m<sup>2</sup> en continuo (húmedo sobre húmedo), o equivalente, para obtener un nivel de curado suficiente y una muy baja contracción. El material cambiará de color a medida que se va produciendo la polimerización de la resina, cambiando de un color marrón inicial a un color crema claro al final de la reacción.

**PROPIEDAS TÍPICAS**

Propiedad	Unidades	Resina Líquida
Viscosidad a 25 °C (ICI Cone y Plate)	poise	4,5 - 6
Peso específico a 25 °C	g/cm <sup>3</sup>	1,35
Contenido de agente volátil	%	25 - 30%
Apariencia		Marrón claro

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
 36400 Porriño (Pontevedra)  
 Tel. +34 986 342 953  
 Fax +34 9876 342520

**Crystic RTR 4000PA**

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcaastro@resinascastro.com](mailto:rcaastro@resinascastro.com)





Tiempo de gel a 25 °C (1% de catalizador X-8)**	minutos	35 - 45
Estabilidad en la oscuridad a 20 °C	meses	3
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>		
HDT***	°C	63
Resistencia a tracción*	MPa	114
Módulo de tracción	MPa	8075
Elongación a rotura	%	2 %

\*Contenido en vidrio 28%, lamiado hecho con 3 capas de mat de 450 g/m<sup>2</sup>; postcurado 16 horas a 40 °C.

\*\*Catalizador X-8

\*\*\*Propiedad de la resina colada; postcurado 16 horas a 40 °C.

### **POSTCURADO**

Para muchas aplicaciones se pueden obtener muy buenas propiedades realizando el curado a temperatura ambiente de 20 °C. Sin embargo, para conseguir las propiedades óptimas y buenas prestaciones a largo plazo, los moldes realizados con la resina **Crystic RTR 4000PA** deben postcurarse previamente. Los laminados deben dejarse 24 horas a 20 °C y luego deben curarse en horno 16 horas a 40 °C.

### **ADITIVOS**

**Crystic RTR 4000PA** es suministrada lista para su uso. La adición de pigmentos y otros materiales puede afectar de forma adversa al grado de curado y a las propiedades mecánicas de la resina curada.

### **ALMACENAMIENTO**

**Crystic RTR 4000PA** debe ser almacenada al abrigo de la luz en contenedores adecuados. Se recomienda que la temperatura de almacenamiento sea entre 15 y 20 °C, pero nunca superior a 30 °C. De forma general, los contenedores no deben ser abiertos hasta su uso.

### **EMBALAJE**

**Crystic RTR 4000PA** se suministra en bidones de 25 y 225 kg.

### **HIGIENE Y SEGURIDAD**

Consulte la ficha de seguridad

**Julio de 2009**

*La información contenida en este documento es el resultado de muestras pruebas y es considerada como fiable y exacta. No aceptamos ninguna responsabilidad sobre el mal uso de estos productos y ella se limita estrictamente al valor del producto que proveemos.*

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

**Crystic RTR 4000PA**

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcaastro@resinascastro.com](mailto:rcaastro@resinascastro.com)



## Resina Epoxi Resoltech 1050



**RESOLTECH 1050**  
*Resina epoxi de altas prestaciones*

**DESCRIPCIÓN**

**RESOLTECH 1050** es un sistema epoxi para obtener piezas estructurales de altas prestaciones post-curadas o no.

**RESOLTECH 1050** es apropiado para la fabricación de piezas composite de gran tamaño por contacto a mano, infusión y moldeo por inyección. Dispone de una gran variedad de tiempos de gel desde 15 minutos a 10 horas, con una  $T_g$  máxima de 75 °C. Este sistema tiene una baja viscosidad y baja toxicidad para los aplicadores. Es posible realizar el desmoldeo de las piezas sin necesidad de realizar un post-curado. Las estructuras resultantes tendrán muy buenas propiedades mecánicas. El sistema también es apropiado para realizar coladas y para aplicaciones de enrollamiento filamentario (Filament Winding).

La mezcla de los dos componentes debe ser en las proporciones indicadas en esta ficha técnica.

*Una vez realizada esta premezcla, y cuando parezca que la mezcla se ha completado perfectamente, se recomienda volcarla en otro envase limpio y seco, donde se volverá a remover para asegurar una completa homogeneización de los dos componentes. Será desde éste último envase, desde el que se realizará el trabajo. Es muy importante atender a esta recomendación para evitar fracasos en el endurecimiento final de la resina epoxi.*

**RELACIÓN DE MEZCLA**

*La relación de mezcla es constante independientemente del endurecedor utilizado.*

*En peso: 100 + 35*

*En volumen: 7 + 3*

*Endurecedores disponibles desde muy lentos a rápidos: 1053, 1054, 1055, 1056, 1058, 1059*

*La relación de mezcla debe seguirse de forma rigurosa. No es posible modificar la relación de mezcla, pues ello traería como resultado piezas con peores propiedades mecánicas. La mezcla debe ser íntimamente agitada para asegurar una mezcla homogénea. Es muy importante tener en cuenta que los sistemas epoxi tienden a calentarse mucho más rápido en un envase que en una película fina. Es por tanto necesario mezclar únicamente la cantidad que vayamos a usar teniendo en cuenta el tiempo de gel. Mantener la mezcla en envases planos (bandejas) reduce el riesgo de reacción exotérmica.*

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

Resoltech 1050

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcaastro@resinascastro.com](mailto:rcaastro@resinascastro.com)





### APLICACIONES

Los procedimientos típicos de las resinas epoxi son aplicables a la **RESOLTECH 1050**.

Se puede aplicar por contacto a mano (brocha o rodillo), por infusión o inyección.

Si se emplea **RESOLTECH 1050** sobre una superficie ya curada sin haber utilizado un peel ply, se necesita lijar, limpiar y desengrasar la superficie antes de laminar.

### CURADO

*Condiciones de trabajo: 18 a 25 °C, 70% de humedad máxima.*

ENDURECEDOR	TIEMPO DE GEL	TIEMPO DE DESMOLDEO
1053	10 h	40 h
1054	5 h 30 minutos	30 h
1055	3 h 30 minutos	20 h
1056	1 h 30 minutos	16 h
1058	40 minutos	8 h
1059	15 minutos	3 h

*Tiempos de gel calculados para 70 g a 22 °C.*

*Tiempos de desmoldeo dados a 22 °C.*

*Habrá que tener muy en cuenta que el tiempo de gel es función también de la masa total de resina + endurecedor que se prepare y que a mayor masa, menor será el tiempo de gel del sistema.*

### PROPIEDADES FÍSICAS

Aspecto	Líquido de color amarillo p�ldo
Aspecto del endurecedor	Líquido claro
Viscosidad de la resina	1000 mPas
Viscosidad del endurecedor	250 a 450 mPas
Viscosidad de la mezcla	300 a 400 mPas
Densidad de la mezcla	1,1 g/cm <sup>3</sup>

*Datos obtenidos a 22 °C*

### PROPIEDADES MECÁNICAS

Máxima Temperatura de transición vítreas Tg	75 °C
Resistencia a la tracción	60 MPa
Resistencia a flexión	100 MPa
Módulo a tracción	3300 MPa
Módulo a flexión	3200 MPa

Polígono Industrial A Granxa 3  Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

Resoltech 1050

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)





**rēsoltech**  
ADVANCED TECHNOLOGY RESINS

---

#### *SUMINISTRO*

**RESOLTECH 1050** se suministra de la siguiente forma:

En juegos de 1,35 kg, 6,75 kg, 37,8 kg y bidones de 270 kg.

El plazo de caducidad de este sistema es de un año en envases herméticamente cerrados y alejados del calor o el frío.

---

#### *SEGURIDAD & HIGIENE*

La zona de trabajo debe estar limpia y con ventilación. Debe evitarse todo contacto con piel y ojos de la resina y del endurecedor. En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua y acudir al médico con urgencia.

Por favor, atienda las recomendaciones de las correspondientes hojas de seguridad.

---

*La información contenida en este documento es el resultado de muestras pruebas y es considerada como fiable y exacta. No aceptamos ninguna responsabilidad sobre el mal uso de estos productos y ella se limita estrictamente al valor del producto que proveemos.*

Polígono Industrial A Granxa 3ª Paralela, Parcela 190  
36400 Porriño (Pontevedra)  
Tel. +34 986 342 953  
Fax +34 9876 342520

**Resoltech 1050**

[www.resinascastro.com](http://www.resinascastro.com)  
[rcastro@resinascastro.com](mailto:rcastro@resinascastro.com)



