

V-FIND: DISPOSITIVO DE APOYO PARA LA CANALIZACIÓN DE VÍAS VENOSAS

ANÁLISIS DE PROYECTO DE INVERSIÓN

2020

Autor: Juan Andrés Brekes Gregoris

Director de Proyecto: Ing. Guillermo Bernasconi

Docentes: Mg. David Espíndola; Dra. Érica Fernández

Asignatura: Proyecto Final

Carrera: Ingeniería Industrial

Institución: Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rafaela

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
<i>CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN</i>	1
1.1. PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	5
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Particulares.....	6
1.4. ALCANCE Y LIMITACIONES	7
<i>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO</i>	8
2.1. ¿Qué es un Proyecto?	9
2.2. Preparación y Evaluación de Proyectos	9
2.3. Criterios de Evaluación de Proyectos.....	10
2.4. Análisis de Riesgo – Análisis de Sensibilidad.....	11
2.5. A.N.M.A.T.	12
2.6. Producto Médico	12
2.7. Longitud de Onda.....	12
2.8. Espectro Infrarrojo Cercano	13
<i>CAPÍTULO 3 LA TÉCNICA DE CANALIZACIÓN</i>	14
3.1. EL PROCESO DE CANALIZACIÓN DE VÍAS VENOSAS	15
3.1.1. Elección del Lugar de Punción	15
3.1.2. Elección de la Cánula	18
3.1.3. Procedimiento de Canalización	20

<i>CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE MERCADO</i>	22
4.1. CONTEXTO EXTERNO.....	24
4.1.1. El Sistema de Salud Argentino	24
4.1.2. La Educación en Salud en Argentina	27
4.1.3. La Industria de Insumos y Equipamiento Médico.....	29
4.1.4. Análisis de Fuerzas de Porter.....	38
4.2. CONTEXTO INTERNO.....	40
4.3. ESTIMACIÓN DEL MERCADO NACIONAL	42
4.4. MERCADO DE EXPORTACIÓN.....	48
4.4.1. Análisis de Destinos	48
4.4.2. Proyecciones y Determinación de Precios.....	49
4.4.3. Capacidades de Carga	50
4.4.4. Costos de Exportación.....	51
4.5. DEMANDA TOTAL	53
<i>CAPÍTULO 5 DISEÑO DEL PRODUCTO</i>	54
5.1. DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS BÁSICOS	55
5.1.1. Matriz QFD.....	64
5.2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL DISEÑO.....	65
5.2.1. Propuesta Inicial	65
5.2.2. Cambio de Paradigma.....	66
5.2.3. Readaptaciones.....	68
5.2.4. Modificación de la Tecnología de Emisión y Diseño Final.....	69
5.2.5. Definición del Nombre del Producto.....	72
<i>CAPÍTULO 6 ESTUDIO ESTRATÉGICO</i>	73
6.1. ANÁLISIS FODA	74
6.1.1. Estrategia de Promoción y Publicidad	79
6.1.2. Inversión Inicial en Componentes Importados	80

6.1.3.	Tercerización de Etapas del Proceso Productivo.....	82
6.1.4.	Expansión del catálogo de productos	83
6.2.	LAS 4 P DEL PRODUCTO	85
6.2.1.	Producto.....	86
6.2.2.	Precio	87
6.2.3.	Punto de Venta.....	88
6.2.4.	Promoción	88
6.3.	ESTRATEGIA DE PRECIOS	89
<i>CAPÍTULO 7 ESTUDIO TÉCNICO</i>		<i>92</i>
7.1.	DEFINICIÓN DEL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	93
7.1.1.	Espectro Infrarrojo Cercano.....	94
7.1.2.	Funcionamiento del Equipo	97
7.2.	DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	99
7.2.1.	Componentes del Producto	99
7.2.2.	Mapa de Procesos.....	100
7.2.3.	Proceso Productivo.....	100
7.2.4.	Diagrama de Flujo de Procesos.....	104
7.2.5.	Cursograma Sinóptico	105
7.2.6.	Equipos y Elementos Necesarios	107
<i>CAPÍTULO 8 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....</i>		<i>108</i>
8.1.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	109
8.2.	LAYOUT TENTATIVO	110
8.3.	NECESIDAD DE RECURSOS HUMANOS.....	113
8.3.1.	Producción	113
8.3.2.	Requerimientos por Período	116
<i>CAPÍTULO 9 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN</i>		<i>118</i>
9.1.	MACROLOCALIZACIÓN	120

9.1.1.	Disponibilidad para Alquiler	122
9.2.	MICROLOCALIZACIÓN.....	123
<i>CAPÍTULO 10 ESTUDIO LEGAL.....</i>		<i>125</i>
10.1.	CLASIFICACIÓN DE PRODUCTO MÉDICO	127
10.2.	REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	127
10.3.	REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	128
10.4.	REQUISITOS PARA CONTINUAR LA PRODUCCIÓN	130
10.5.	POSIBILIDAD DE PATENTAMIENTO DEL DISEÑO	130
<i>CAPÍTULO 11 ESTUDIO ECONÓMICO / FINANCIERO</i>		<i>133</i>
11.1.	ESTUDIO FINANCIERO	135
11.1.1.	Ingresos y Egresos del Proyecto.....	135
11.1.2.	Tasa de Descuento del Proyecto	146
11.1.3.	Flujo de Fondos del Proyecto.....	148
11.1.4.	Indicadores de Evaluación	150
11.2.	COSTO DE OPORTUNIDAD	154
11.3.	SENSIBILIZACIÓN DE VARIABLES	156
11.3.1.	Efectos de Cambios en la Demanda	157
11.3.2.	Efectos de Cambios en el Precio	158
11.3.3.	Efectos de Cambios en los Costos Variables	160
11.3.4.	Efectos de Cambios en los Costos Fijos	161
<i>CAPÍTULO 12 CONCLUSIONES.....</i>		<i>163</i>
12.1.	MERCADO.....	164
12.2.	DISEÑO	165
12.3.	ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO	165
12.4.	COMENTARIOS FINALES.....	167
<i>CAPÍTULO 13 ANEXOS.....</i>		<i>168</i>
ANEXO I: PLANOS V-FIND		169

ANEXO II: RENDERIZADOS	172
ANEXO III: REGLAS DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS MÉDICOS	174
Regla N° 1	174
Regla N° 2	174
Regla N° 3	175
Regla N° 4	175
ANEXO IV: VALORIZACIÓN DE MANO DE OBRA.....	177
ANEXO V: DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES	178
<i>CAPÍTULO 14 BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>180</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cobertura en Salud en Argentina año 2017. Según metodología SHA2011	25
Tabla 2: Nuevas unidades demandadas por período	47
Tabla 3: Demanda nacional total por período	47
Tabla 4: Unidades demandadas para exportación	50
Tabla 5: Dimensiones de las unidades de almacenamiento.....	50
Tabla 6: Gastos de exportación estimados por período	52
Tabla 7: Demanda total por período.....	53
Tabla 8: Matriz QFD.....	64
Tabla 9: Matriz de convergencia cuadrante FO.....	75
Tabla 10: Matriz de convergencia cuadrante DA.....	76
Tabla 11: Matriz de convergencia cuadrante DO	77
Tabla 12: Matriz de convergencia cuadrante FA	77
Tabla 13: Estrategia de precios y ventas totales por período	90
Tabla 14: Comparación entre las características más destacadas de cada método de detección de venas.....	94
Tabla 15: Equipos y herramientas necesarias para la producción de V-Find	107
Tabla 16: Producción media mensual y diaria.....	114
Tabla 17: Tiempo estimado para cumplir con la producción mensual media.....	115
Tabla 18: Necesidad de recursos humanos por período	116
Tabla 19: Evolución estimada en el costo del alquiler del metro cuadrado	123
Tabla 20: Ingresos por período	135
Tabla 21: Costo unitario.....	136
Tabla 22: Costos variables por período	136
Tabla 23: Costos fijos por período	137
Tabla 24: Gastos administrativos por período.....	139
Tabla 25: Gastos en promoción y publicidad por período	140

Tabla 26: Gastos de comercio exterior por período	141
Tabla 27: Inversión inicial estimada	142
Tabla 28: Depreciaciones	142
Tabla 29: Inversión en capital de trabajo.....	143
Tabla 30: Flujo del préstamo en capital de trabajo.....	144
Tabla 31: Inflación proyectada	145
Tabla 32: Flujo de fondos del proyecto	149
Tabla 33: EBITDA del proyecto.....	150
Tabla 34: Suma acumulada de flujos de caja y período de recuperación.....	154
Tabla 35: Flujo de caja de las alternativas de inversión	155
Tabla 36: VAN de las diferentes alternativas de inversión	156
Tabla 37: Efectos de cambios en la demanda	157
Tabla 38: Efectos de cambios en el precio mayorista	159
Tabla 39: Efectos de cambios en el precio minorista	160
Tabla 40: Efectos de cambios en los costos variables	160
Tabla 41: Efectos de cambios en los costos fijos	161
Tabla 42: Salarios en dólares para recursos humanos del proyecto	177
Tabla 43: Referencias del diagrama de relación de actividades.....	178

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Profundidad de penetración en la piel de diferentes longitudes de onda.....	3
Figura 2: Niveles de absorción de la hemoglobina desoxigenada.....	4
Figura 3: Venas más utilizadas en el proceso de canalización.....	16
Figura 4: Acceso venoso periférico.....	17
Figura 5: Acceso venoso central.....	17
Figura 6: Principales tamaños de calibre y sus aplicaciones.....	18
Figura 7: Tipos de catéter.....	19
Figura 8: El sistema de salud argentino y sus actores principales.....	26
Figura 9: Carreras de medicina en Argentina.....	28
Figura 10: Localización de la producción de equipamiento médico.....	29
Figura 11: Cadena de valor.....	30
Figura 12: Industria de equipamiento médico. Políticas públicas.....	33
Figura 13: AccuVein AV500, último modelo de la empresa AccuVein.....	36
Figura 14: Veinlite LED+, último modelo de la empresa Veinlite.....	37
Figura 15: Diagrama de las 5 fuerzas de Porter.....	38
Figura 16: AccuVein AV500 (A) y soporte auxiliar (B).....	65
Figura 17: Módulo Arduino de emisión y recepción infrarrojo.....	66
Figura 18: Boceto segunda versión V-Find, prescindiendo de sistemas de recepción de radiación, procesado y emisión de imágenes.....	68
Figura 19: Boceto tercera versión V-Find, reemplazando el punto guía por una línea y adaptando para ser utilizado con la mano inhábil. A la derecha, Veinlite LED+, producto comercial con un diseño similar.....	69
Figura 20: Componentes de un lector de código de barras de supermercado.....	69
Figura 21: Esquematación de la carcasa exterior del diseño final de V-Find.....	70
Figura 22: Renderizados del diseño final.....	71
Figura 23: Renderizados del producto final junto con sus componentes electrónicos.....	72

Figura 24: Análisis FODA	74
Figura 25: FreeStyle Libre, dispositivo de monitoreo de niveles de glucosa.....	85
Figura 26: Marketing Mix	86
Figura 27: espectro electromagnético	95
Figura 28: Funcionamiento de un dispositivo AccuVein	97
Figura 29: Funcionamiento propuesto de un dispositivo V-Find	98
Figura 30: Demostración del principio de funcionamiento de V-Find utilizando un módulo Arduino empleado para la detección de obstáculos	98
Figura 31: Mapa de procesos	100
Figura 32: Vista isométrica de la carcasa plástica del producto	101
Figura 33: Vista superior (A) y posterior (B) de la carcasa plástica del producto, con los orificios para el botón de encendido/apagado y el puerto de carga, respectivamente	102
Figura 34: Renderizado del producto final con la esquematización de los componentes electrónicos internos.....	103
Figura 35: Diagrama del proceso de fabricación del dispositivo de canalización de vías venosas	104
Figura 36: Cursograma sinóptico	106
Figura 37: Organigrama funcional de la empresa	109
Figura 38: Layout Tentativo	111
Figura 39: Flujo de trabajo	112
Figura 40: Evolución de parques industriales en el Área Metropolitana de Buenos Aires	121
Figura 41: Parques industriales más atractivos para el emplazamiento de la empresa..	124
Figura 42: Proceso de patentamiento en Argentina	131
Figura 43: Plano V-Find – Principales vistas.....	169
Figura 44: Producto en detalle	170
Figura 45: Vista de corte del producto ensamblado	171
Figura 46: Renderizado del producto final.....	172
Figura 47: Renderizado del producto final – vistas de corte.....	173

Figura 48: Reglas de clasificación de PM – Regla 2	174
Figura 49: Reglas de clasificación de PM – Regla 3	175
Figura 50: Reglas de clasificación de PM – Regla 4	176
Figura 51: Diagrama de relación de actividades	178

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3: Estimación de tasa de médicos por cada 1000 habitantes en función de evolución real de la tasa entre 2005 y 2019.....	45
Gráfico 4: Curva de adopción del producto	46
Gráfico 5: Balanza Comercial de insumos y equipamiento médico	48
Gráfico 6: Sexo de los encuestados.....	56
Gráfico 7: Edad de los encuestados	57
Gráfico 8: Años de experiencia en venopunción	57
Gráfico 9: Inconvenientes más frecuentes durante la venopunción.....	58
Gráfico 10: Principales grupos susceptibles de sufrir problemas en la venopunción.....	59
Gráfico 11: proporción de los profesionales que tenían conocimiento del uso de infrarrojo en la detección de venas	59
Gráfico 12: predisposición de los profesionales a adquirir el producto	60
Gráfico 13: nivel de detalle en la proyección del dispositivo requerido por los profesionales	61
Gráfico 14: características más importantes del producto según los profesionales.....	62
Gráfico 15: precio máximo que los profesionales estarían dispuestos a pagar	63
Gráfico 17: Evolución dólar oficial y paralelo ene-2018 a sept-2020	81
Gráfico 16: Evolución interanual del valor del dólar oficial, dólar paralelo e inflación	81
Gráfico 18: VAN y TIR ante cambios en demanda.....	157
Gráfico 19: VAN y TIR ante cambios en precio mayorista.....	159
Gráfico 20: VAN y TIR ante cambios en precio minorista.....	160
Gráfico 21: VAN y TIR ante cambios en costos variables	161
Gráfico 22: VAN y TIR ante cambios en costos fijos	162

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMÁTICA

La canalización de vías venosas de acceso periférico es una de las técnicas más difundidas e imprescindibles en el ámbito de la medicina, realizándose de manera protocolizada y rutinaria. Los principales motivos que requieren de este tipo de procedimiento son:

- Restitución del equilibrio de ácido base
- Administración de fármacos y fluidos en el torrente circulatorio
- Mantenimiento de la hidratación en pacientes con intolerancia oral
- Transfusión de productos sanguíneos, eritrocitos y plasma
- Nutrición parenteral
- Mantenimiento de un acceso venoso con fines terapéuticos

Sin embargo, se ha observado que no son pocos los casos en los que el personal especializado encuentra dificultades para canalizar las vías venosas periféricas. Esto es debido a dificultades para la localización de un lugar adecuado para puncionar lo cual facilita el error en la punción, llegándose entonces a la realización de numerosos intentos para lograr el acceso a la vía deseada. Principalmente, estas complicaciones se han evidenciado en pacientes que [1]:

- Sean neonatos o niños
- Han recibido quimioterapia
- Presentan quemaduras o edemas
- Sufren de obesidad y/o diabetes
- Poseen tez oscura
- Son o han sido adictas a drogas por vía parenteral

La importancia de desarrollar una técnica no invasiva que facilite la localización de venas se ve reflejada, por un lado, en la cantidad y diversidad de estudios que involucran a la sangre venosa, ya sean desde el punto de vista bioquímico, hematológico y/o microbiológico, y por otro, en la necesidad de reducir los intentos fallidos de venopunción. Es importante destacar los problemas que generan las técnicas actuales como ser: punciones múltiples para localizar las venas, formación de hematomas, infecciones por pérdida de integridad de la piel, laceración de arteria o nervio adyacente, tromboflebitis y

extravasación [2]. Además, el dispositivo a diseñar facilitaría la tarea a personal poco capacitado o con falta de experiencia.

Si bien se ha investigado sobre diferentes técnicas para facilitar el procedimiento de canalización, entre los cuales se encuentran la utilización de imágenes de ultrasonido, parches superficiales de cristal líquido térmico, iluminación con luz visible y utilización de infrarrojo cercano, muchas de estas posibles soluciones han quedado en etapas de experimentación. De las opciones antes mencionadas, si bien la utilización de luz infrarroja se encuentra poco explorada en el campo de la ingeniería biomédica, estudios recientes han establecido ciertas ventajas que la misma posee frente a otros métodos, como por ejemplo [2]:

- ✓ Logra un fácil reconocimiento de los vasos sanguíneos
- ✓ Es un método no invasivo que no requiere inyección de ningún agente en la sangre ni contacto con la piel
- ✓ Requiere de menor experiencia para un uso exitoso
- ✓ Logra la visualización tanto de venas superficiales como profundas

Esta técnica utiliza la zona del espectro electromagnético que se extiende desde 760 nm a 1.500 nm el cual se denomina espectro infrarrojo cercano, y se basa en 2 propiedades físicas [1]: si la luz incide con una longitud de onda dentro de un rango de entre 700 nm y 900 nm, la penetración en el tejido humano será profunda, tal como se advierte en la Figura 1 (los valores son porcentajes de radiación incidente que alcanza determinada capa de la piel). Además, un atributo de la utilización de radiación infrarroja

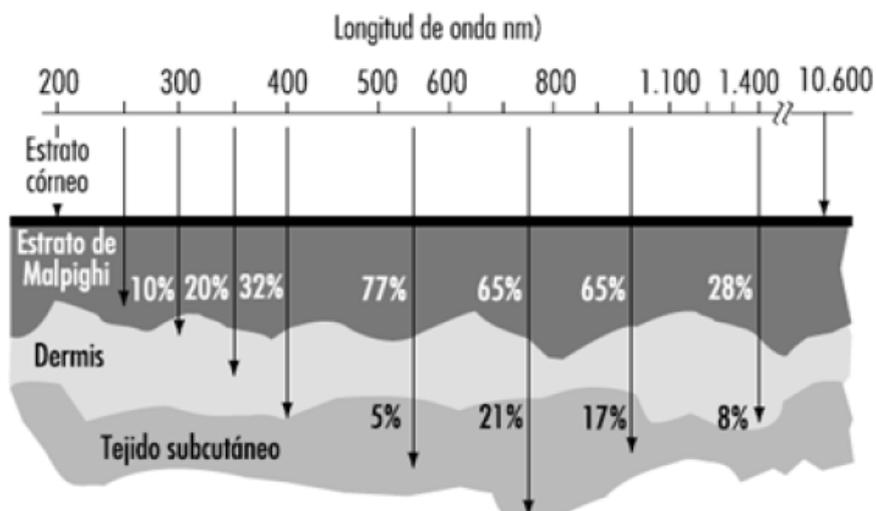


Figura 1: Profundidad de penetración en la piel de diferentes longitudes de onda es que el nivel de absorción espectral de la hemoglobina desoxigenada (sangre sin

oxígeno, que es la que circula por las venas) presenta un punto máximo en la región del espectro infrarrojo cercano (ver Figura 2).

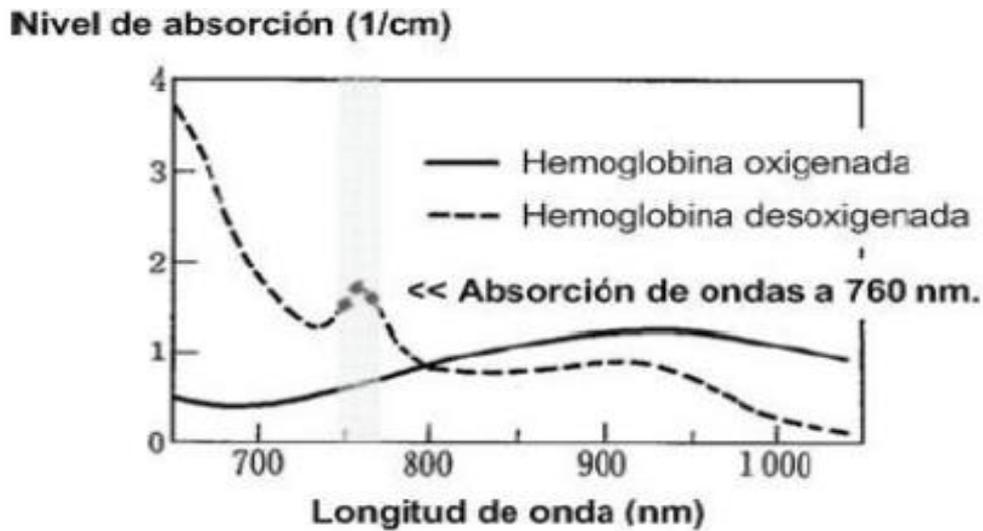


Figura 2: Niveles de absorción de la hemoglobina desoxigenada

Aprovechando estos principios de penetrabilidad y absorción es posible obtener imágenes a partir del mencionado espectro infrarrojo cercano donde el patrón de la red vascular se ve diferenciado del resto de los tejidos.

Si bien las ventajas de este tipo de técnicas son suficientes para motivar su utilización, son pocos los dispositivos que han sido desarrollados con éxito, la gran mayoría de éstos sólo fueron elaborados en un marco de investigación y/o experimentación, y menos aún son los dispositivos desarrollados comercialmente. Cabe destacar que los diseños propuestos y/o comercializados hasta la actualidad presentan algunos de los siguientes problemas: poca practicidad en su uso, tamaño excesivamente grande, necesidad de utilizar más de un profesional al mismo tiempo y elevado costo de la tecnología empleada. Todo esto ha generado que la difusión de estas técnicas sea deficiente, principalmente en centros de salud de países o zonas con pocos recursos.

Puntualmente en Argentina se cuenta con 26.985 establecimientos de salud registrados y 179.170 enfermeros/as [3] y sin embargo el uso de este tipo de dispositivos no está difundido a nivel nacional, lo que puede deberse principalmente al costo de las alternativas comercializables más conocidas (se ahondará más en este punto en apartados posteriores del trabajo).

1.2. JUSTIFICACIÓN

En el apartado anterior se han mencionado ciertos puntos que justifican la importancia del desarrollo de un dispositivo que facilite la canalización de vías venosas de origen nacional, los cuales pueden resumirse en los siguientes:

1. La problemática de una difícil localización y canalización de vías venosas afecta principalmente grupos de personas que requieren un cuidado especial (ancianos, bebés o niños, pacientes con obesidad, etc.). Además, si consideramos que Argentina cuenta con aproximadamente un 57% de población con sobrepeso (dentro de los cuales un 21% presenta obesidad) y un 30% de sobrepeso infantil [4], se estaría hablando en principio de una población considerable de la población, aun haciendo referencia sólo a 1 de los posibles grupos beneficiados.
2. Las soluciones de mercado disponibles en la actualidad no se encuentran muy difundidas en el mercado nacional, principalmente por tratarse de productos importados y de un elevado costo en relación con la necesidad que tratan de satisfacer.
3. La tecnología sobre la que se basa el funcionamiento de un dispositivo de detección de vías venosas es relativamente novedosa, lo que hace que la oferta final de productos importados sea reducida.

Por los puntos antes mencionados, en el presente proyecto se evaluará la factibilidad técnico-económica de la producción de un dispositivo de apoyo para la canalización de vías venosas mediante radiación infrarroja, el cual funcionará a modo de guía al momento del procedimiento, con el fin de facilitar la identificación del lugar exacto de punción. Implicará también un cambio radical en la forma de solucionar este problema respecto de las soluciones ofrecidas por la competencia (sobre lo cual se profundizará en el apartado 5.3. *Origen y Evolución del Diseño*), lo cual resultará en una reducción drástica de los costos de producción y un incremento en su practicidad. Esto pretende promover un incremento en su utilización en el mercado nacional (si bien no se descarta la posibilidad futura de exportar el producto), así como su posible uso en el ámbito educativo a la hora de formar futuros profesionales en el rubro.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la factibilidad de la creación de una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de dispositivos de apoyo para la canalización de vías venosas basados en radiación infrarroja.

1.3.2. Objetivos Particulares

- Estudiar el proceso de canalización de vías venosas llevado a cabo en centros de salud.
- Determinar los requerimientos funcionales del dispositivo a diseñar.
- Investigar sobre posibles competidores en el mercado nacional.
- Elaborar el diseño de un dispositivo de apoyo para la canalización de vías venosas en función de los requerimientos funcionales, respetando principios de economía de diseño y factibilidad técnica.
- Definir las características y el tamaño del mercado potencial y objetivo.
- Investigar los requerimientos, procedimientos y normativas a cumplir a fin de que el producto pueda ser utilizado por centros de salud y profesionales de la República Argentina.
- Definir el proceso y secuencia de producción.
- Estimar las necesidades de recursos materiales, humanos y espaciales para el normal desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las estimaciones.
- Analizar la posibilidad de tercerizar la producción.
- Evaluar la factibilidad económico-financiera de la propuesta.

1.4. ALCANCE Y LIMITACIONES

El presente proyecto abarcará los siguientes puntos:

- Estudio del proceso físico/químico más apto para la localización de vías venosas con técnicas no invasivas
- Estudio de mercado y posibles competidores
- Desarrollo de un prototipo del diseño final del producto
- Determinación del proceso productivo y sus necesidades
- Estudio legal
- Estudio económico/financiero

No obstante, los siguientes puntos se encuentran fuera de los límites del proyecto:

- Desarrollo del circuito eléctrico y componentes electrónicos que constituyen el dispositivo (se presentará, sin embargo, una aproximación al principio de funcionamiento)
- Profundización en estrategias de marketing y publicidad (aunque este punto será mencionado y tenido en cuenta en el estudio económico)

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Antes de continuar con el proyecto, es necesario establecer y clarificar ciertos conceptos que estarán presentes a lo largo de todo el informe, y servirán para comprender mejor su desarrollo y estructura:

2.1. ¿Qué es un Proyecto?

Un proyecto de inversión es la formalización de una idea de negocio que tiene por objetivo encontrar una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver una necesidad humana. El proyecto surge como respuesta a una “idea” que busca la solución de un problema, necesidad o deseo (reemplazo de tecnología obsoleta, abandono de una línea de productos, introducción de un nuevo canal de comercialización como el e-commerce) o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio. Una idea de negocio aparece cuando una persona observa en el mercado la posibilidad de desarrollar e introducir un producto o servicio que beneficie al consumidor y que genere rentabilidad al inversionista. Como consecuencia de la observación, el inversionista diagnostica que existe una necesidad no satisfecha, o que esta necesidad no es atendida adecuadamente, o que se puede generar una nueva necesidad basada en la creación de un producto o servicio nuevo [5] [6].

2.2. Preparación y Evaluación de Proyectos

Un proyecto debe evaluarse en términos de conveniencia económica, de manera que se asegure que resolverá una necesidad humana eficiente, segura y rentablemente. En otras palabras, pretende darse la mejor solución al “problema económico” que se ha planteado, y así conseguir que se disponga de los antecedentes e información necesarios para asignar racionalmente los recursos escasos a la alternativa de solución más eficiente y viable frente a una necesidad humana percibida.

Se pueden identificar tres etapas en la gestión de un proyecto, todas de una gran importancia:

- **Generación de la Idea:** se trata de encontrar el problema, necesidades insatisfechas o ineficiencias, así como también oportunidades de negocios que pueden aprovecharse.

- **Preinversión:** consta a su vez de 3 etapas. En una primera etapa deberá identificarse la oportunidad de negocio con su respectiva estrategia de implementación y diseño de modelo de negocio. En una segunda etapa se preparará el proyecto, es decir, se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios. En una tercera etapa, se evaluará el proyecto, en otras palabras, se medirá la rentabilidad de la inversión.
- **Implementación y Operación:** corresponde a todo lo concerniente a la construcción y acondicionamiento del proyecto y a su funcionamiento como empresa en régimen. Por este motivo, no se abordará dicha fase en el presente proyecto.

En el éxito o fracaso de un proyecto influyen múltiples factores, y resulta virtualmente imposible conocerlos todos, así como su impacto o cómo podrían influenciarse entre ellos. Sin embargo, con la preparación y evaluación de un proyecto será posible reducir la incertidumbre inicial respecto de la conveniencia de llevar a cabo una inversión. La decisión que se tome con más información siempre será mejor, salvo el azar, que aquella que se adopte con poca información [6].

En el complejo mundo moderno resulta necesario disponer de un conjunto de antecedentes justificatorios que aseguren una acertada toma de decisiones y hagan posible disminuir el riesgo de equivocarse al decidir la ejecución de un determinado proyecto. Este conjunto de antecedentes justificatorios, mediante los cuales se establecen las ventajas y desventajas que tiene la asignación de recursos para una idea o un objetivo determinado, se denomina evaluación de proyectos.

2.3. Criterios de Evaluación de Proyectos

Para evaluar un proyecto de inversión es necesario considerar todos los factores que intervienen para darle viabilidad. Los criterios de evaluación de proyectos comparan, mediante distintos instrumentos, los beneficios netos proyectados con la inversión inicial, para determinar si logra el inversionista la rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Cada criterio tiene una regla de decisión con el fin de justificar o no una determinada inversión. Al mismo tiempo se recomienda su utilización en forma conjunta debido a las ventajas y desventajas que presenta cada uno de ellos.

- **VPN (Valor Presente Neto) o VAN (Valor Actual Neto):** diferencia entre todos los ingresos y egresos del proyecto expresados en moneda actual. Este representa una medida de valor o riqueza, es decir, al calcular un VAN se busca determinar cuánto valor o desvalor generaría un proyecto para una compañía o inversionista en el caso de ser aceptado. Un proyecto se aceptará si su VAN es igual o superior a 0.
- **TIR (Tasa Interna de Retorno):** tasa de descuento que iguala el valor actual de los costos y beneficios del proyecto. Por ende, es la tasa de descuento con la que se logra un VAN igual a 0. Un proyecto se aceptará si la tasa de descuento de referencia es menor a la TIR.
- **IR (Índice de Rentabilidad) o RBC (Razón Beneficio-Costo):** cociente entre el total de beneficios y costos descontados. Un proyecto se aceptará si su RBC es mayor que 1.

Existen otros indicadores financieros que complementan los análisis y sirven para la toma de una decisión final, como ser el período de recuero, ROA (Return Over Assets) o ROE (Return Over Equity). Más adelante, en el *Capítulo 10 Estudio Económico / Financiero*, se retomarán estos temas y conceptos [5] [6].

2.4. Análisis de Riesgo – Análisis de Sensibilidad

Como se ha determinado anteriormente, todo proyecto está sujeto a incertidumbres, debido a que el número de factores a considerar es virtualmente infinito, y que las suposiciones iniciales sobre las que se basan los análisis pueden presentar modificaciones. Además, los proyectos se enfrentan durante su operación a factores internos y externos (de negocios, estratégicos, financieros, etc.) que afectan los resultados esperados.

Dentro de las diferentes técnicas existentes para evaluar el riesgo, en este proyecto se utilizará el concepto de Análisis de Sensibilidad. El análisis de sensibilidad mide la variación que se produce en el rendimiento del resultado del proyecto de inversión (principalmente el VAN), como consecuencia de la modificación de alguna de las variables que determinan la rentabilidad o los beneficios, considerando que las demás variables no cambian [6].

2.5. A.N.M.A.T.

Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Organismo nacional encargado de controlar y regular todos los aparatos de uso médico (entre otras funciones). El organismo colabora en la protección de la salud humana, garantizando que los medicamentos, alimentos y dispositivos médicos a disposición de los ciudadanos posean eficacia (que cumplan su objetivo terapéutico, nutricional o diagnóstico) seguridad (alto coeficiente beneficio/riesgo) y calidad (que respondan a las necesidades y expectativas de la población). Para ello, lleva adelante los procesos de autorización, registro, normatización, vigilancia y fiscalización de los productos de su competencia en todo el territorio nacional [7].

2.6. Producto Médico

Es un producto para la salud tal como equipamiento, aparato, material, artículo o sistema de uso o aplicación médica, odontológica o laboratorial, destinada a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anticoncepción y que no utiliza medio farmacológico, inmunológico o metabólico para realizar su función principal en seres humanos, pudiendo entretanto ser auxiliado en su función, por tales medios [7].

2.7. Longitud de Onda

En física, distancia que recorre una perturbación periódica que se propaga por un medio en un ciclo. La longitud de onda es la inversa de la frecuencia multiplicado por la velocidad de propagación de la onda en el medio por el cual se propaga. La magnitud de la longitud de onda se puede determinar como la distancia entre dos máximos consecutivos de la perturbación. Por ejemplo, en una onda electromagnética, la longitud de onda se corresponde con la distancia entre dos máximos del campo eléctrico.

2.8. Espectro Infrarrojo Cercano

Parte del espectro de radiación electromagnética que se encuentra en el umbral entre la luz visible (400 a 800 nm) y el infrarrojo (2.500 a 25.000 nm). Según los autores a los que se haga referencia, su rango comienza en el orden de los 650 – 750 nm y puede extenderse hasta los 2.600 nm.

CAPÍTULO 3

LA TÉCNICA DE

CANALIZACIÓN

A continuación, se procederá con una explicación de la técnica empleada para la canalización de vías venosas, sus materiales y procedimientos, así como aquellas particularidades y consideraciones que se deban tener en cuenta. Esto resultará de suma utilidad a la hora de elaborar un diseño que se adapte lo mejor posible a la técnica actual, con el fin de introducir los menores cambios y así incrementar la posibilidad de adopción por parte de los profesionales, al no estar obligados de modificar una técnica que pueden ya tener muy arraigada.

3.1. EL PROCESO DE CANALIZACIÓN DE VÍAS VENOSAS

La canalización intravenosa es un método de acceso directo a la circulación venosa, ya sea periférica o central, que se ha convertido en una rutina cotidiana y ha dejado de ser un recurso excepcional o complicado, reservado a casos críticos. Sin embargo, el uso de la cánula intravenosa en la administración de fármacos y soluciones pueden provocar complicaciones, como hematomas o tromboflebitis. Éstas, incluso no siendo complicaciones graves, sí que resultarán siempre molestas para el paciente.

3.1.1. Elección del Lugar de Punción

Para la canalización intravenosa se intenta siempre utilizar la zona más distal (distante del eje o línea media del organismo) posible. Generalmente se intentará utilizar el dorso de la mano, antebrazo o flexura del codo, en ese orden de preferencia, de forma de que en caso de que se produzca la obliteración (obstrucción) de una vena canalizada, no se provoca la automática inutilización de otras más distales [8]. Algunas de las venas que suelen ser utilizadas en estos procesos pueden observarse en la Figura 3. Estas son:

- Venas metacarpianas
- Vena radial
- Vena cubital
- Vena basílica media
- Vena cefálica media

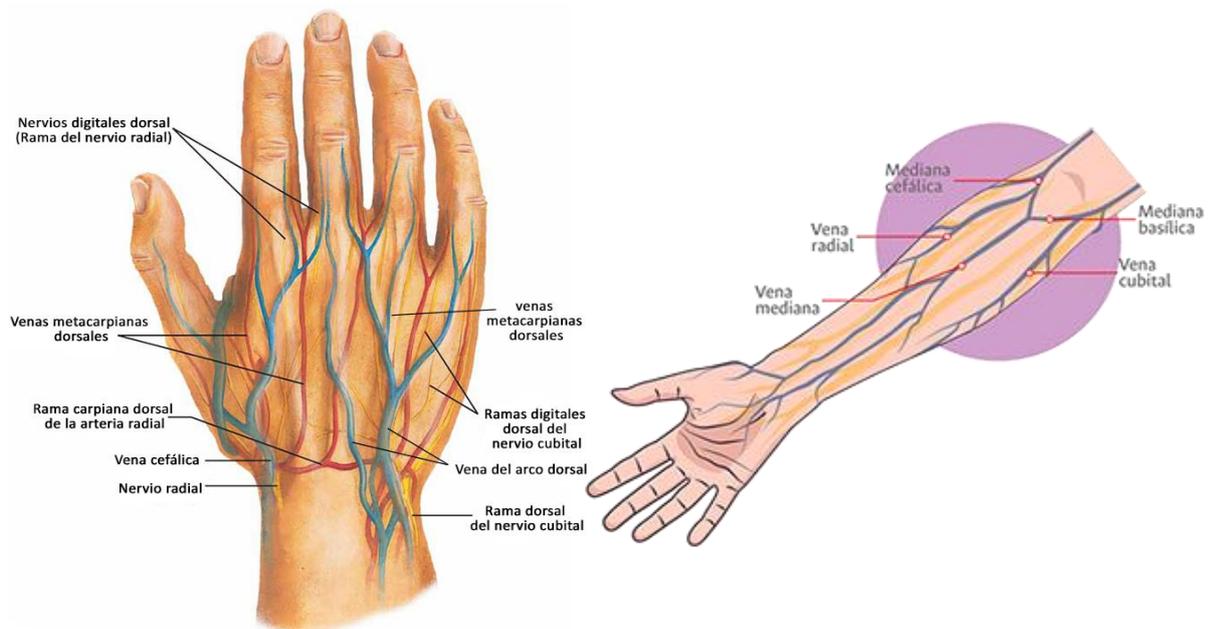


Figura 3: Venas más utilizadas en el proceso de canalización

Algunas consideraciones al elegir el lugar final de punción son las siguientes [9] [10]:

- En adultos, priorizar las extremidades superiores.
- Evitar la zona interna de la muñeca al menos en 5 cm para evitar daño en el nervio radial, así como las zonas de flexión.
- En caso de presencia de flebitis primero se optará por el otro miembro y, de no ser posible, en el mismo miembro en una zona más proximal. No canalizar venas varicosas, trombosadas ni utilizadas previamente.
- Si se prevén procedimientos intervencionistas, utilizar el brazo contrario a la zona donde se va a actuar.
- No emplear la extremidad afectada de un paciente al que se le ha practicado una extirpación ganglionar axilar (Ej.: mastectomías).
- Tener en cuenta procesos previos: emplear la extremidad no afectada por ACV, una fístula arteriovenosa, quemaduras, implantación de marcapasos, etc.
- Elección del miembro no dominante (diestro – zurdo). En todo caso atender en lo posible las consideraciones del propio paciente.
- En el caso de la administración de fármacos la primera opción de punción será en el antebrazo, puesto que es más fácil detectar una extravasación (escape de sangre, linfa u otro líquido, tal como un medicamento anticanceroso, desde un vaso sanguíneo o un tubo hacia el tejido que lo

rodea) que, de producirse en la mano o muñeca, afectaría más gravemente los tendones y tejidos cercanos.

También es necesario destacar la diferencia entre el acceso venoso central y periférico. Se optará por una opción u otra en función de las necesidades médicas, y en cada caso se requerirá una técnica distinta, así como el uso de diferentes elementos. Generalmente el acceso central (ubicado por lo general debajo de la clavícula derecha con el fin de acceder a la vena cava superior, como muestra la Figura 4) está indicado cuando el acceso periférico es difícil, en tratamientos prolongados y en tratamientos con fármacos irritantes. El dispositivo diseñado en el presente proyecto se pensará atendiendo únicamente al proceso de canalización de venas periféricas (como muestra la Figura 5).

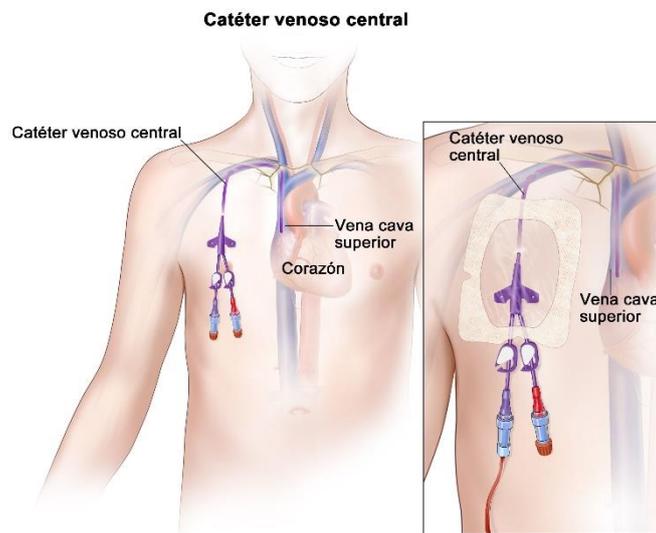


Figura 5: Acceso venoso central

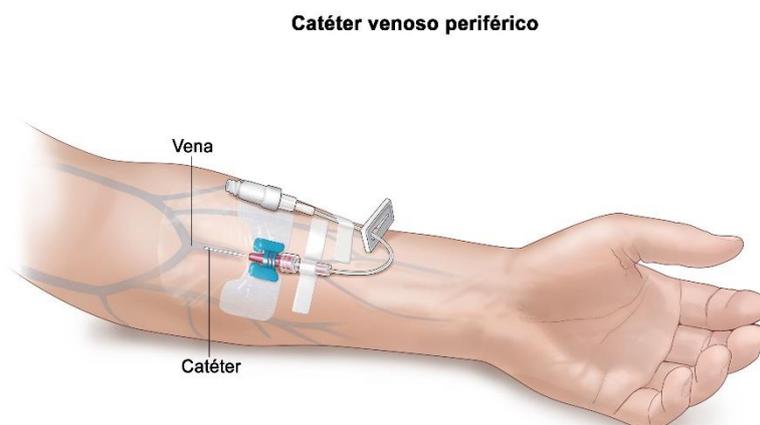


Figura 4: Acceso venoso periférico

3.1.2. Elección de la Cánula

La elección del catéter se hará con una previa valoración de la zona de punción seleccionada. La relación entre el tamaño de la vena y el de la cánula es importante respecto al proceso de formación de los trombos (coágulos que se producen en el interior de un vaso sanguíneo y podrían obstruir el flujo).

Una cánula pequeña permite una circulación de sangre óptima a su alrededor, propiciando la hemodilución de los fluidos y fármacos administrados. De igual forma, se minimizan el grado de irritación mecánica y del trauma de punción con el uso de un catéter de pequeño calibre. Un catéter grueso puede reducir el flujo de sangre a través de la vena, retardando la dilución del fluido que se administra. En todo caso, el catéter nunca debe de ocultar totalmente la luz de la vena. Algunos criterios usados para la elección de un catéter u otro son:

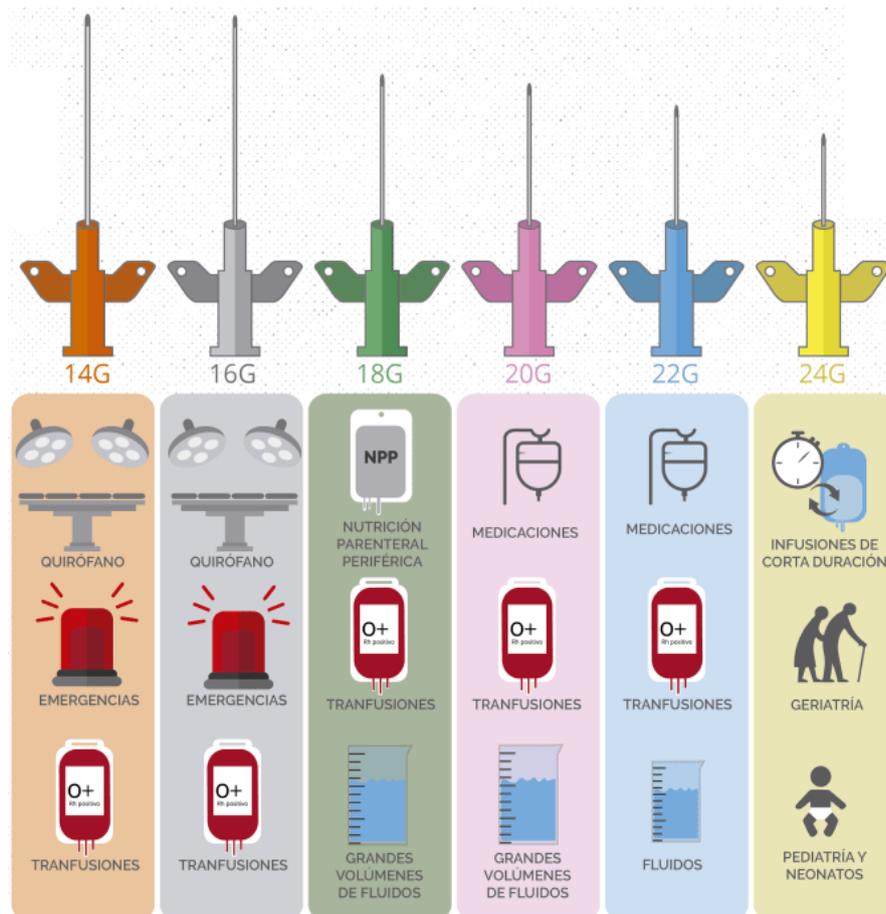


Figura 6: Principales tamaños de calibre y sus aplicaciones

- Edad, si tenemos en cuenta a los pacientes pediátricos.
- Calidad y calibre de los accesos venosos.

- Objetivo del uso.
- Tiempo previsible de tratamiento.
- Agresividad de las sustancias a infundir.
- Características del propio catéter (material, longitud, calibre...).

Es relevante aclarar que el tamaño de un catéter se mide utilizando la escala francesa o escala de Charrière. La escala es inversa y va desde la aguja más gruesa 1G de 12,7 mm a la aguja más fina de 36G con sólo 0,102 mm. Así, una aguja de 11 Gauges (unidad de medida del calibre interno) tiene 3 mm y es más grueso que un calibre 19G que mide 1 mm. Además, se suele utilizar una escala de colores para facilitar su identificación. En la Figura 6 pueden observarse algunos calibres de catéter, con su correspondiente identificación colorimétrica y las principales aplicaciones en las que se utiliza.

Como regla general, siempre se optará por el catéter de menor calibre posible que asegure un correcto flujo y al mismo tiempo reduzca la posibilidad de flebitis, extravasación y el dolor del paciente.

Podemos distinguir además 2 tipos de catéteres:

1. **Aguja tipo “mariposa” o “palomita” (Figura 7-a):** usadas para terapias a corto plazo, tratamientos ambulatorios y extracción de muestras sanguíneas. Produce una inserción fácil y menos dolorosa, pero involucra un mayor riesgo de lesiones y menor permanencia del dispositivo.
2. **Catéter sobre aguja (Figura 7-b):** usado para terapias a largo plazo. Mayor confort y menor riesgo de lesiones o extravasaciones, pero la inserción es más difícil y dolorosa.

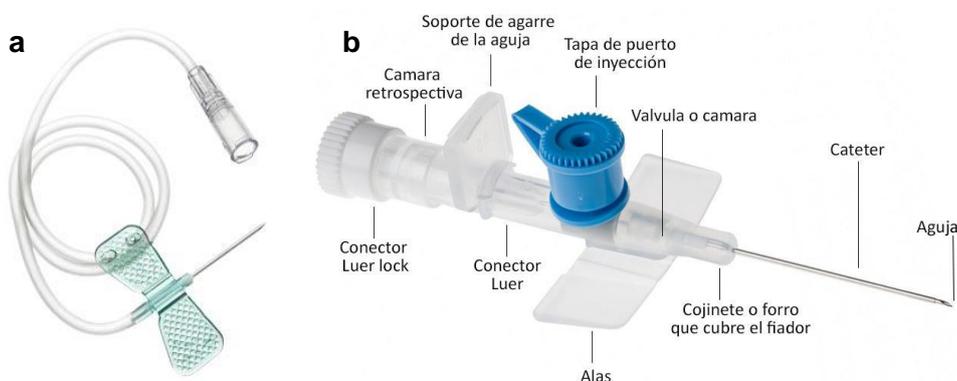


Figura 7: Tipos de catéter

3.1.3. Procedimiento de Canalización

Los materiales a utilizar pueden variar en cierta medida en función de los materiales disponibles, experiencia del profesional o de la situación particular. Sin embargo, por norma general se cuenta con lo siguiente:

- Torniquete o compresor.
- Solución Antiséptica (Iodo, povidona, alcohol).
- Dos gasas de 5x5.
- Cinta adhesiva.
- Apósito.
- Válvula antirreflujo.
- Etiqueta para marcar el lugar de inserción.
- Catéter a utilizar.
- Equipo de perfusión.
- Férula para el antebrazo.
- Malla elástica.
- Sistema de perfusión.

El procedimiento para la colocación de un catéter periférico se detalla a continuación [10]:

1. Asepsia del personal (lavado de manos y colocación de guantes de látex).
2. Explicación del procedimiento al paciente. Si el paciente es un niño, discapacitado y/o paciente con alteración del nivel de conciencia, se valorará la necesidad de la presencia de un familiar, así como personal auxiliar para inmovilizar la zona de inserción.
3. Selección del catéter.
4. Colocar el compresor entre 15 y 25 cm. por encima del punto de punción.
5. Utilizar los dedos índice y medio de la mano no dominante para palpar la vena.
6. Aplicar la solución antiséptica elegida en la zona, realizando círculos de dentro a fuera. Dejar secar el tiempo indicado según el tipo de antiséptico. No volver a palpar el punto de punción tras la desinfección, salvo con guantes estériles.
7. Fijar la piel con la mano no dominante para evitar el desplazamiento de la vena.

8. Tomar el catéter con la mano dominante e insertarlo con el bisel hacia arriba y con un ángulo entre 15° y 30° dependiendo de la profundidad de la vena, ligeramente por debajo del punto de punción elegido y en dirección a la vena. Una vez atravesada la piel se disminuye el ángulo para no atravesar la vena.
9. Introducir el catéter hasta que se observe el reflujo de sangre. Cuando esto ocurra, avanzar un poco el catéter e ir introduciendo la cánula a la vez que se va retirando la aguja o guía, hasta insertar completamente la cánula en la luz de la vena. Una vez iniciada la retirada del fiador, no reintroducirlo, por el peligro de perforar el catéter.
10. Retirar y desechar la aguja.
11. Retirar el compresor.
12. Acoplar el sistema de perfusión a la conexión del catéter y comprobar el correcto funcionamiento.
13. Fijar el catéter con cinta adhesiva y cubrir con un apósito estéril.

Si bien se puede abordar la vena desde diferentes ángulos (por encima, por el lateral o debajo de una bifurcación) el método de inserción no sufre cambios.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE MERCADO

El producto médico desarrollado en el presente trabajo apunta a ser utilizado principalmente en los rubros de la salud (clínicas, sanatorios, centros de cuidado de ancianos, hospitales, etc.) y la educación (como elemento de ayuda para la formación de profesionales de la salud, como ser enfermeras/os, doctores/as, ayudantes terapéuticos, etc.), siendo este último un mercado sustancialmente menor que el primero, como se demostrará en este capítulo.

Se destaca que tanto este informe como el estudio de mercado fueron realizados en un momento en el cual Argentina estaba siendo afectada por la pandemia de COVID-19, lo cual pudo haber afectado el eficiente desarrollo de la investigación y recopilación de la información, al no poder realizar consultas personales en los centros de salud. Además, el contexto actual incorporó un alto grado de incertidumbre en cuanto a las perspectivas a futuro para este sector, lo que podría ocasionar cambios en su comportamiento referentes a protocolos de seguridad y sanitarios a seguir, nivel de inversión en nuevo equipamiento y prioridad en la asignación de recursos, entre otros aspectos.

Por citar un ejemplo, es probable que los centros de salud y educación enfoquen sus esfuerzos y su capital económico actuales en la reconversión de sus instalaciones y/o la adquisición de más y nuevos equipamientos para incrementar su capacidad de atención de pacientes con COVID-19 o para el cumplimiento de los nuevos protocolos sanitarios que serán implementados, así como aumentar y garantizar la seguridad de los profesionales, pacientes o personal de la salud y/o educativo en esta situación. Es por esto mismo que la inversión en nuevos equipos médicos que no impacten o contribuyan directamente a una mejora en alguno de estos 2 puntos (como puede ser el producto médico a desarrollar en este trabajo) puede quedar relegada momentáneamente a segundo plano.

Sin embargo, se entiende que este fenómeno corresponde a un hecho aislado y que, eventualmente, se retornaría a un comportamiento relativamente normal. Aun manteniendo nuevos protocolos de higiene y seguridad, los establecimientos podrían retomar inversiones en nuevos equipamientos y en la modernización de las tecnologías empleadas. Es por esto por lo que en el presente trabajo se ha omitido en lo posible aquellos resultados que puedan verse influenciados por el fenómeno actual de COVID-19, planteando una situación hipotética de un contexto similar al existente previo a la pandemia.

A continuación, se procederá con una descripción del contexto externo al que se vería enfrentada la empresa a desarrollar, exponiendo los diferentes actores o grupos de interés. Además, se establecerán lineamientos o características consideradas imprescindibles a incorporar al contexto interno de la empresa con el fin de maximizar su oportunidad de éxito. Por último, se realizará una estimación de las unidades demandadas en cada período de análisis del proyecto en función del tamaño del mercado total y objetivo, el porcentaje de participación, etc.

4.1. CONTEXTO EXTERNO

Dentro del contexto externo se analizarán 3 aspectos principales:

- El sistema de salud argentino, lo que permitirá contextualizar la amplitud de la cobertura en salud del país, así como los principales actores económicos.
- El mercado de insumos y equipamientos médicos, lo que ayudará a contextualizar el grado de desarrollo de la industria nacional
- El mercado de la educación médica, entendiéndolo como el segundo principal mercado al que podría apuntar el producto a desarrollar, por detrás de los establecimientos de salud.

Se entiende que podrá haber otros mercados alternativos que podrían adoptar el producto (como por ejemplo, casas particulares con familiares que requieran de canalizaciones regulares), pero los mismos serían de un tamaño despreciable en comparación con los 2 principales mercados mencionados, además que estarían de alguna forma relacionados a estos últimos (en el ejemplo anterior, es probable que quien realice las canalizaciones sea un profesional capacitado y previamente educado en un establecimiento de salud).

4.1.1. El Sistema de Salud Argentino

El sistema de salud de Argentina está compuesto por tres sectores: público, seguro social y privado. El sector público está integrado por los ministerios nacional y provinciales, y la red de hospitales y centros de salud públicos que prestan atención gratuita a toda

persona que lo demande, fundamentalmente a personas sin seguridad social y sin capacidad de pago. Este sector se financia con recursos fiscales y recibe pagos ocasionales del sistema de seguridad social cuando atiende a sus afiliados. El sector del seguro social obligatorio está organizado en torno a las Obras Sociales (OS), que aseguran y prestan servicios a los trabajadores y sus familias. Además, el Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados brinda cobertura a los jubilados del sistema nacional de previsión y sus familias. Las provincias cuentan con una OS que cubre a los empleados públicos de su jurisdicción. La mayoría de las OS operan a través de contratos con prestadores privados y se financian con contribuciones de los trabajadores y los patrones. El sector privado está conformado por profesionales de la salud y establecimientos que atienden a demandantes individuales, y a los beneficiarios de las OS y de los seguros privados. Este sector también incluye entidades de seguro voluntario llamadas Empresas de Medicina Prepaga (EMP) que se financian con primas que pagan las familias o las empresas y con recursos derivados de contratos con las OS. Los servicios que ofrecen se prestan en consultorios e instalaciones privados [11].

Tabla 1: Cobertura en Salud en Argentina año 2017. Según metodología SHA2011

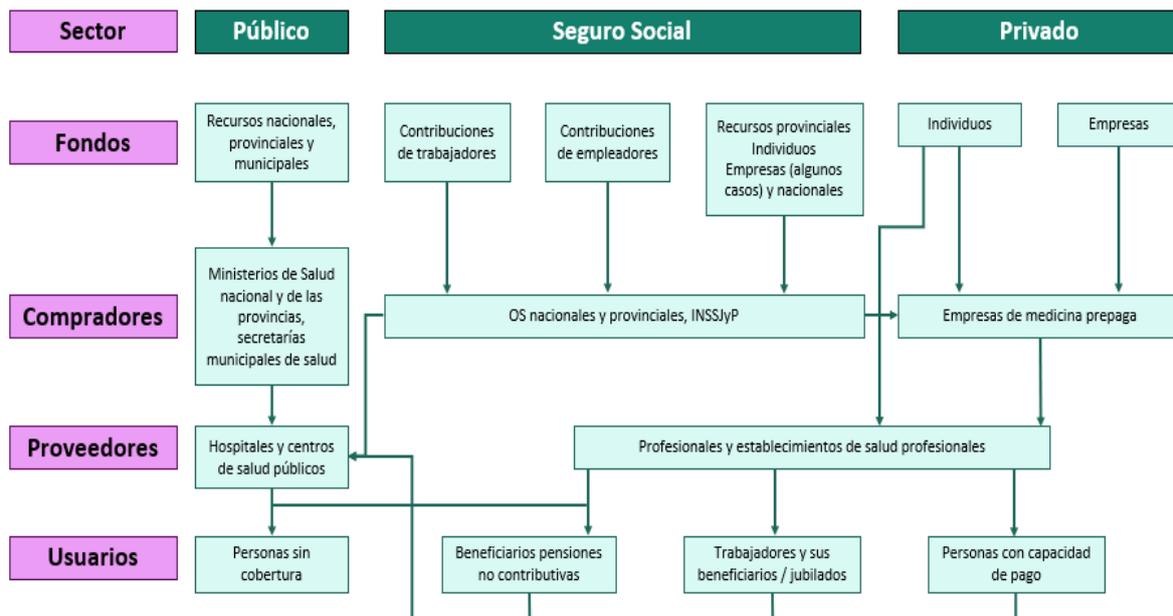
COBERTURA OBLIGATORIA EN SALUD						COBERTURA VOLUNTARIA
COBERTURA PÚBLICA			COBERTURA SEGURIDAD SOCIAL			GASTO PRIVADO
Cobertura Universal 44 Millones (100%)	Nacional	15,3 Millones (34,8%) (Cobertura Pública Exclusiva)	Cobertura Seguridad Social (Obligatoria) 27,6 Millones (62,7%)	Obras Sociales Nacionales	15,4 Millones (35%)	Cobertura Medicina Prepaga 6 Millones (13,6%)
	Provincial			Obras Sociales Provinciales	7,1 Millones (16,1%)	
	Municipal			INSSJP (PAMI)	5,1 Millones (11,6%)	
Población con Cobertura Obligatoria en Salud						
42,9 Millones (97,5%)						

Fuente: Dirección de Economía de la Salud del Ministerio de Salud y Desarrollo Social

Las OS nacionales y las EMP tienen la obligación de atender el Programa Médico Obligatorio (PMO) dispuesto por el MS, cuyo cumplimiento es supervisado por la SSS dependiente de dicho ministerio. El PMO comprende un conjunto de prestaciones muy

amplio y los medicamentos respectivos. Este programa cubre 95% de las causas de consulta ambulatoria, atención quirúrgica y hospitalaria, atención odontológica, salud mental, rehabilitación y cuidados paliativos. En la Tabla 1 y la Figura 8 puede observarse cómo se compone la cobertura nacional de salud en cada uno de estos 3 subsistemas [12], así como las interacciones entre los diferentes actores.

Figura 8: El sistema de salud argentino y sus actores principales



Fuente: M. Belló, V.M. Becerril Montekio [11]

El gasto total en salud en Argentina, incluyendo sector privado, seguridad social y sector privado, oscila entre el 9% y el 10% del PBI nacional. Según el estudio de la Dirección de Economía de la Salud de la Secretaría de Gobierno de Salud, en conjunto con la Dirección Nacional de Política Fiscal e Ingresos del Ministerio de Hacienda y la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) en el año 2017 el Gasto en Salud Corriente alcanzó el 9,4% del PIB. Se trata de la primera estimación que se realiza oficialmente desde el 2001 y la única con la metodología SHA2011 [13]. El marco SHA 2011 (System of Health Accounts 2011), desarrollado por OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), Eurostat y OMS, es un sistema integrado de cuentas exhaustivas, internamente coherentes y comparables a escala internacional, que deben ser compatibles, en la medida de lo posible, con otras estadísticas económicas y sociales agregadas. Se propone adaptar mejor las Cuentas de Salud a la rápida evolución de los sistemas sanitarios alrededor del mundo, de modo de generar mayor y mejor información para el análisis del sector.

Según las mismas fuentes, el PBI de 2019 fue de alrededor de 341.500 millones de dólares con lo cual (si se asume que el porcentaje de gasto en salud permanece relativamente constante, al no contar con datos más actuales) el gasto estimado en salud en el año 2019 fue de 32.100 millones de dólares.

Por último, se estima que hay 166.187 médicos (39,4 por 10.000 habitantes), distribuidos de manera desigual en el territorio nacional (superpoblación en áreas urbanas, con 149 por 10.000 habitantes en la capital federal, y escasez en las rurales). Este es un número incluso superior al que se presenta en la suma de los 27 países de la Unión Europea (39 por cada 10.000) [14]. Sin embargo, se presenta un importante déficit de personal de enfermería, con 93.102 profesionales o 2,2 profesionales por cada 10.000 habitantes (lo que da una relación de 0,56 enfermeros por cada médico), cuando según recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud serían requeridos 23 profesionales. Si tenemos en cuenta también a los auxiliares de enfermería, el número de este segundo grupo asciende a 179.175 profesionales de enfermería o 4,24 por cada 10.000 habitantes.

4.1.2. La Educación en Salud en Argentina

En Argentina hay 132 instituciones universitarias: 68 estatales, 62 privadas, una extranjera y una internacional. Dentro de ellas se encuentran habilitadas 47 carreras de medicina, cuya distribución geográfica puede verse en la Figura 9 [15].

Sobre el total, se observa un leve predominio de carreras de gestión privada (26 Vs 21), aspecto que se vincula principalmente con la significativa expansión que se produjo en la década de los noventa. En esos años cambió el escenario de la formación de médicos, que hasta ese momento se circunscribía a 9 instituciones, de las cuales 7 eran instituciones tradicionales de gestión estatal y habían concentrado la enseñanza de la Medicina hasta el año 1956. De 2001 en adelante, el crecimiento de carreras se sostiene, pero con mayor presencia de las instituciones de gestión estatal. De las 26 carreras que se dictan en instituciones de gestión privada, 7 son institutos universitarios, es decir, que desempeñan su actividad académica en una única área disciplinaria, la de la salud.

A lo anterior se puede sumar aquellas instituciones donde se encuentra habilitado el estudio de carreras relacionadas con la enfermería. Según la base de títulos universitarios

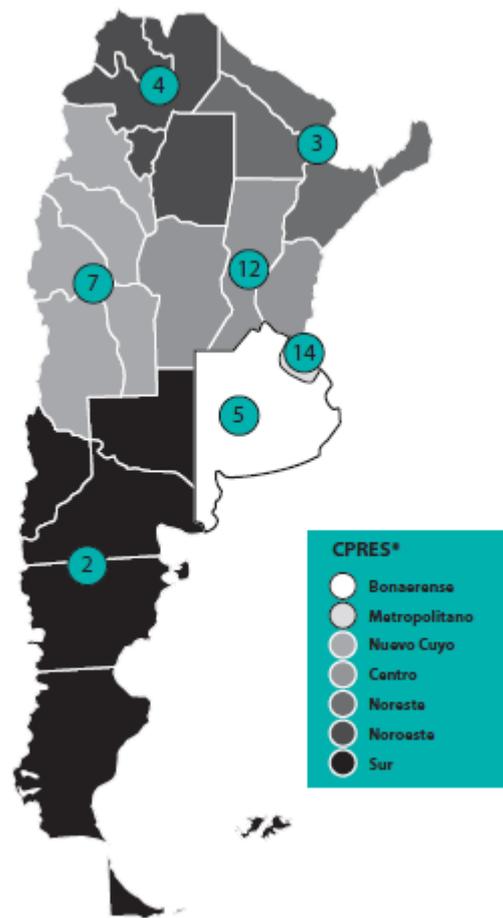
de la Secretaría de Políticas Universitarias, en la actualidad hay 265 carreras relacionadas con esta disciplina, 242 de las cuales corresponden a carreras de grado y pregrado [16].

Según las estadísticas universitarias del Departamento de Información Universitaria del Ministerio de Educación de la Nación, durante el ciclo lectivo 2018-2019 el sistema educativo argentino estuvo compuesto por una población de 2.227.746 estudiantes, 589.749 nuevos inscriptos y 150.454 egresados en los niveles de pregrado, grado y posgrado. Se observa una predominancia de mujeres tanto en la cantidad de estudiantes (58,1%), nuevos inscriptos (58,4%) y egresados (61,2%). La tasa de retención en el primer año es del 61,8% [17].

Del total de estudiantes registrados de grado y pregrado, un 19,2% corresponden con estudiantes corresponden a carreras relacionadas con ciencias de la salud (Medicina, Odontología, Paramédicas y Auxiliares de la Medicina, Salud Pública, Sanidad, Veterinaria), lo que arroja un total de 427.728 estudiantes, 113.231 nuevos inscriptos 28.887 egresados. Además, las carreras de medicina y enfermería son 2 de las 10 carreras con más egresados (4,4% y 5,8% del total de egresados, respectivamente).

Lo anterior da muestra de que el estudio de ciencias de la salud en Argentina corresponde a una rama muy solicitada, con un alto número de estudiantes matriculados cada año que, según lo expresado anteriormente, aun así, no logra abastecer completamente la demanda, principalmente en el caso de personal de enfermería.

Figura 9: Carreras de medicina en Argentina



4.1.3. La Industria de Insumos y Equipamiento Médico

El sector de insumos y equipamiento médico comprende la fabricación de productos, incluidos los descartables, vinculados a los tratamientos médicos y el cuidado hospitalario. Se excluyen los productos farmacéuticos y de laboratorios. Representa el 0,7% del Valor Agregado Bruto generado por todo el sector manufacturero y el 0,6% del empleo registrado privado del sector industrial. El nivel de empleo de equipamiento médico se mantiene, alrededor de los 4.300 puestos de trabajo registrados en el sector privado, presentando un incremento anual promedio del 1,3%, siendo requeridos principalmente perfiles técnicos y profesionales debido a la complejidad de los procesos productivos y a la constante exigencia de innovación. [18].

En términos de comercio exterior el sector de equipamiento médico representa el 0,1% de las exportaciones locales, siendo un sector estructuralmente deficitario debido a la compra de productos de mayor complejidad tecnológica (altos precios relativos al exigir elevados costos en I+D) y también a aquellos que utilizan tecnología madura pero cuya producción requiere grandes economías de escala.

En el año 2018 las exportaciones aumentaron 6% respecto al año anterior, mientras que las importaciones cayeron 12%. Ello generó una disminución del déficit comercial que alcanzó los US\$ 643 millones ese año. Los principales destinos de exportación son Brasil y Estados Unidos y en los últimos años Alemania.

En cuanto a la localización geográfica, alrededor del 70% de los fabricantes de equipamiento médico se concentra en Ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires, como

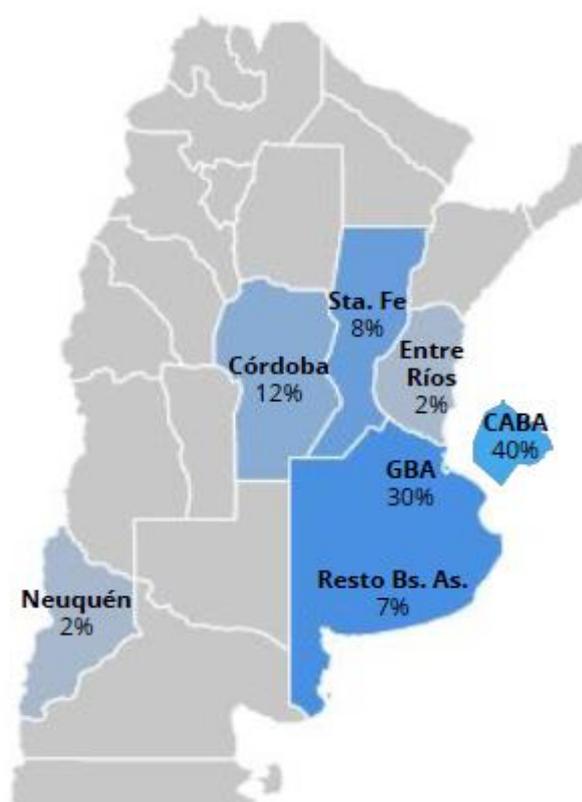
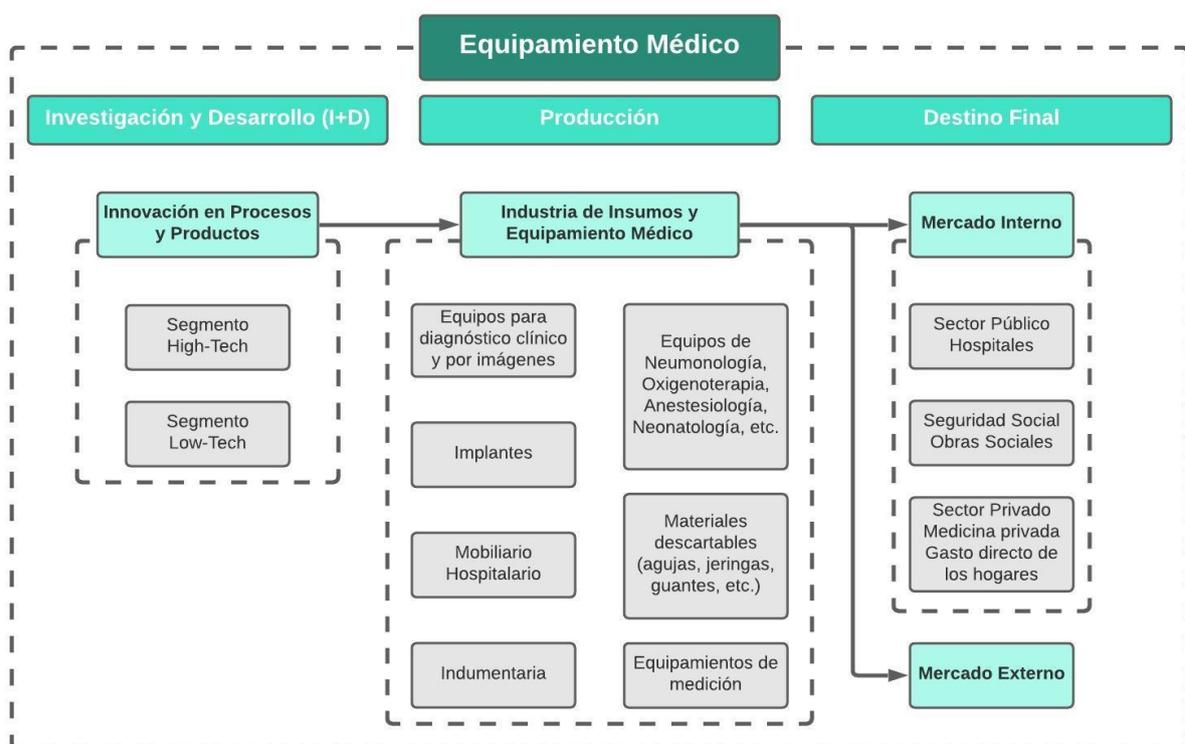


Figura 10: Localización de la producción de equipamiento médico

puede observarse en la Figura 10. Este tema se tratará luego en la sección 9. *Estudio de Localización*.

Si bien el mercado de insumos y equipamiento médico se caracteriza por la heterogeneidad de sus productos, es posible clasificarlos según el nivel de tecnología incorporada. Por un lado, existen bienes intensivos en tecnología asociados a las empresas con mayor capacidad de I+D, entre los cuales se distinguen principalmente la fabricación de equipos y accesorios para diagnóstico por imágenes, neonatología, neumología, anestesiología, oxigenoterapia y diagnóstico clínico, y la producción de diversas clases de implantes. Por otra parte, existe un segmento de productos de tecnología madura que no necesitan de constante innovación y, por lo tanto, demandan menores niveles de financiamiento orientado a ese tipo de inversiones. Esta fracción de mercado presenta una mayor permeabilidad al ingreso de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), siendo los principales productos de este segmento las agujas y jeringas, la indumentaria, el mobiliario hospitalario y el equipamiento para pesar y medir. La Figura 11 esquematiza la cadena de valor del sector de equipamiento médico.

Figura 11: Cadena de valor



Fuente: Ministerio de Hacienda – Presidencia de la Nación

El mercado argentino se compone mayoritariamente por empresas PyMEs de intensidad tecnológica variada. Las empresas nacionales se caracterizan por incorporar

aceleradamente las innovaciones de productos, tecnológicas y de diseño generadas por las firmas de los países desarrollados, lo que les permite vender sus productos en nichos del mercado mundial dinámicos, donde la competencia se determina vía diferenciación de producto y calidad, produciendo bienes como incubadoras y analizadores de química clínica, entre otros, a precios competitivos.

La demanda del sector se encuentra en continua expansión debido a los aumentos del gasto en salud reflejados en la ampliación en la cobertura de servicios de los sistemas de salud pública y al incremento en la esperanza de vida.

En nuestro país la producción y almacenamiento de estos productos, principalmente de insumos médicos, está controlada por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), responsable de fijar las normas que deben cumplir los fabricantes de insumos y equipos médicos.

El sector de equipamiento médico asimila su tendencia al comportamiento de la industria manufacturera en general. En enero 2017 el IPI manufacturero (“Índice de Producción Industrial Manufacturero”. Incluye un exhaustivo relevamiento de todas las actividades económicas que conforman el sector de la industria manufacturera del país) muestra niveles de recuperación que se mantuvieron durante todo ese año. El año 2018 registró un desempeño más heterogéneo, con meses de recuperación y otros de caídas en el nivel de actividad, dando como resultado una contracción promedio del 1% respecto al año anterior. El 2019 continúa con retracciones en la producción. En abril se registró una tasa interanual negativa de 1,5%.

En términos de VAB (Valor Agregado Bruto), el 2017 fue un año de recuperación para la industria de equipamiento médico, luego de haber presentado variaciones interanuales negativas durante todos los trimestres analizados del año anterior, incluso con caídas mayores a las registradas por el nivel de la industria en general. El 2018 se presentó un nivel estable en cuanto al agregado de valor, con excepción del último trimestre en donde se registró una disminución del 4%, en concordancia con las manufacturas en general.

La demanda de equipamiento médico está fuertemente relacionada con el gasto en salud, tanto público como privado. Asimismo, la prolongación de la esperanza de vida y la mejora en el ingreso de la población que le permite acceder a los sistemas de salud también actúan como factores que impulsan la demanda de estos insumos y equipos. Por su parte, el propio avance de la tecnología en el tratamiento médico cubre necesidades antes insatisfechas. En este sentido, la difusión de tecnologías genera su propia demanda.

El crecimiento continuo del gasto en salud impulsó las ventas de equipamiento médico a nivel mundial. De acuerdo con diversas estimaciones, se calcula que la media mundial del gasto promedio en insumos y equipamiento es el 3% de los gastos totales en salud. Si retomamos la estimación del gasto total en salud para el año 2019 realizada en la sección 5.1.1 (U\$D 32.100 millones), podemos estimar que el gasto total en 2019 para equipamiento e insumos médicos fue de U\$D 963 millones.

Así, la evolución del gasto en salud configura la trayectoria de la demanda de equipamiento. Los presupuestos nacionales destinados a la salud son un indicador del potencial crecimiento de la industria de equipamiento.

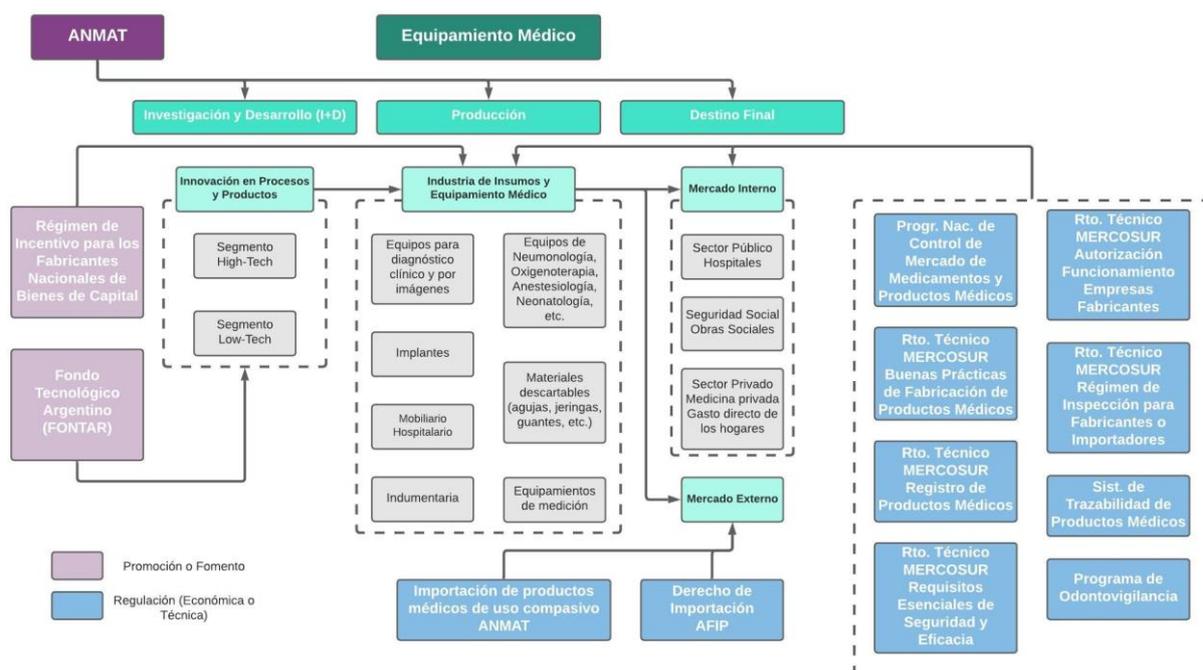
En lo referente a la balanza comercial, la misma es estructuralmente deficitaria (prevalecen las importaciones, por valores entre U\$D 600 y U\$D 800 millones anuales, por sobre las exportaciones, de alrededor de U\$D 100 millones). Mientras que las exportaciones se concentran en productos de intensidad tecnológica medio-alta, las principales importaciones se destinan a la compra de productos de mayor complejidad tecnológica (altos precios relativos al exigir elevados costos en I+D) y también a aquellos que utilizan tecnología madura pero cuya producción requiere grandes economías de escala.

Los principales orígenes de las importaciones son China, Estados Unidos y Alemania. China es el principal proveedor de Ecógrafos con análisis espectral Doppler y jeringas de material plástico, y el segundo origen de las importaciones de aparatos de diagnóstico de visualización por resonancia magnética y aparatos de tomografía computarizados. Las compras a Estados Unidos se distribuyen mayoritariamente entre aparatos de diagnóstico de visualización por resonancia magnética; sondas, catéteres y cánula; implantes y artículos y aparatos para fracturas e instrumentos y aparatos de medicina, cirugía o veterinaria en general. Por últimos, las compras a Alemania se concentran en Estimuladores cardíacos, Hemodializadores capilares, Riñones artificiales Aparatos de diagnóstico de visualización por resonancia magnética y nuevamente aparatos e instrumentos de medicina en general.

Por último, existen numerosos organismos que intervienen en el desarrollo de esta industria, tanto nacionales como internacionales. La cantidad y complejidad de los requerimientos y regulaciones dependerá del tipo de equipamiento o producto médico que se pretenda desarrollar. Si bien se profundizará en esto más adelante en el presente

informe, se muestra en la Figura 12 las principales políticas públicas y organismos regulatorios intervinientes.

Figura 12: Industria de equipamiento médico. Políticas públicas



Fuente: Ministerio de Hacienda – Presidencia de la Nación

4.1.3.1. Principales Actores en la Industria de Equipamientos Médicos

El sector está conformado por PyMEs nacionales que investigan y desarrollan diseños propios, innovaciones de productos e incorporación de nuevas tecnologías ya desarrolladas, insertándose de esta forma en nichos dinámicos del mercado mundial, donde la competencia se determina vía diferenciación de producto y calidad.

Las principales empresas cuentan con una significativa participación de artesanos, técnicos y diferentes Ingenierías en todas las etapas de producción, siendo permanente la actualización tecnológica.

En Argentina existen 3 cámaras que agrupan a profesionales y empresas de equipamientos médicos, las cuales tienen como principal objetivo representar la defensa de los intereses de sus asociados, procurando el desarrollo y optimización de su actividad, en beneficio del sector de tecnología médica del país, y guiando en la mejora y cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y eficacia. Las mismas son:

- **CAEHFA** [19]: Cámara de Equipamiento Hospitalario de Fabricación Argentina. Es una de las cámaras de la Asociación de Industriales

Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA). Agrupa tanto a fabricantes de equipos altamente complejos -aparatos de rayos X, monitores cardíacos, autoclaves, esterilizadoras, etc.- como así también de productos descartables -entre ellos jeringas, espéculos ginecológicos, dispositivos intrauterinos, etc.- La industria del sector está capacitada como para proveer en su totalidad un hospital de mediana complejidad. La mayoría de los asociados cumplen con las normas ISO, las de la Unión Europea, las de seguridad eléctrica y las de extrema esterilización para los descartables y todas las exigidas por los organismos competentes de nuestro país. Cuenta con 75 empresas asociadas, de las cuales el 50% se dedica a la fabricación de equipos electro-médicos.

- **CAPEEM** [20]: Cámara Argentina de Productores de Equipos Electro-médicos. Agrupa a unas 12 empresas de alta tecnología y alto valor agregado.
- **CADIEM** [21]: Cámara Argentina de Insumos, Implantables y Equipamiento Médico. Agrupa a más de 120 empresas fabricantes, exportadoras, importadoras o distribuidoras de dispositivos y soluciones para la medicina, así como aquellas de servicios y tecnología médica.

4.1.3.2. Principales Competidores en la Industria de Equipamientos Médicos

Como se ha detallado anteriormente, en la actualidad no existe ningún fabricante nacional que ofrezca un producto que pueda competir directamente con el producto a desarrollar en este trabajo. No obstante, el nivel de tecnología relativamente bajo necesario para su desarrollo posibilitaría una rápida inserción de nuevos competidores en caso de que el mismo demuestre un buen nivel de aceptación en el mercado nacional; posibilidad que se ve aumentada si consideramos que el mercado de equipos médicos en Argentina es caracterizado por una constante innovación y readaptación de sus empresas. En apartados posteriores se plantearán diferentes estrategias para poder hacer frente a la amenaza de nuevos competidores, así como para incrementar las posibilidades de éxito de la empresa a desarrollar.

Por esto, si bien en principio no se contaría con fabricantes que compitan directamente, vale la pena mencionar a algunos de los principales actores en este rubro, principalmente aquellos dedicados a la fabricación de equipos de diagnósticos por imágenes (por su cercanía conceptual con el producto a desarrollar).

Además, se ha mencionado que un alto porcentaje del equipamiento médico (principalmente aquellos equipos de mediano y alto grado de innovación tecnológica) es importado, por lo que es importante considerar como competidores a aquellas empresas más focalizadas en la importación y distribución de equipos médicos, muchos de los cuales cuentan con la ventaja estratégica de ser representantes oficiales de marcas mundialmente reconocidas.

Dentro de los que podríamos considerar como principales competidores se encuentran:

- **Meditech S.A.:** con más de 20 años de experiencia, desarrolla software y hardware especializado para el tratamiento de imágenes médicas en radiografía, fluoroscopia, radiografía digital, mamografía digital, y angiografía. Sus productos son muchas veces incorporados a equipos de diagnóstico por imágenes de terceros.
- **Rent-Imagen S.A.:** experiencia de más de 30 años dedicados al Diagnóstico por Imágenes en fabricación, reparación, instalación, y mantenimiento de equipamiento nacional e importado.
- **Farkim:** cuenta con 40 años de experiencia en la provisión de equipamiento e insumos médicos de alta performance para el diagnóstico por imágenes. Business Partner y Distribuidores Oficiales de Siemens Healthineers, Barco, Carestream, Visual Medica y Hotborn, marcas líderes en equipamiento médico. Se caracterizan también por un muy buen servicio de asesoramiento y post-venta, tratando de ofrecer soluciones integrales en el rubro de diagnóstico por imágenes.
- **Digital Dinamic System S.A.:** desarrolla productos orientados a minimizar el daño al paciente con métodos no invasivos, principalmente para el área quirúrgica.
- **Laboratorios Gavamax:** con más de 60 años de trayectoria, es uno de los mayores fabricantes de dispositivos biomédicos de Argentina y Latinoamérica. Comercializamos guías para administración de suero, guías para transfusión de sangre o plasma, sondas, guías para hemodiálisis, guías pediátricas, llave de 3 vías, guías libres de PVC y látex, agujas hipodérmicas y jeringas para insulina, entre otros.
- **Tecnoimagen:** compañía líder en el campo de la tecnología médica. Cuenta con más de 20 años de trayectoria y 25 premios internacionales.

Representante oficial a nivel nacional de empresas reconocidas internacionalmente como Hitachi, Sonosite, Esaote y Vinno en el campo de diagnóstico por imágenes.

Se permite destacar que el producto a desarrollar se encontraría, en principio, en un punto medio entre los productos ofrecidos por fabricantes nacionales (abogados principalmente al desarrollo de elementos descartables, indumentaria o equipamientos mecánicos como camas, sillas, elementos ortopédicos, etc.) y los importadores (abogados principalmente a la importación de productos de medio o alto grado tecnológico), lo que podría justificar en parte el porqué de su escasa competencia directa actual.

4.1.3.3. Principales Marcas Competidoras a Nivel Internacional

Existen en los mercados internacionales algunas marcas dedicadas a la detección de vías venosas mediante la utilización de radiación infrarroja u otros principios físicos, las cuales podrían ser consideradas como competencia directa para el producto a desarrollar en cuestión. Se abordará en apartados posteriores las ventajas competitivas y estrategias a utilizar para sobresalir respecto de estas alternativas comerciales.

Dentro de las principales marcas competidoras podemos mencionar a los siguientes 2 productos. Cada uno utiliza un principio de funcionamiento diferente, lo cual tiene un impacto directo en su forma de uso, costo, dimensiones, etc.:

- **AccuVein**

Empresa estadounidense líder mundial en soluciones de imágenes médicas. Cuenta con 10 años de trayectoria en esta gama de dispositivos, siendo su modelo más reciente el AccuVein AV500 (Figura 13). Sus productos se comercializan en 120 países. Se basa en el principio de

proyección de una imagen de la red venosa sobre el cuerpo del paciente, contando además con funciones adicionales como ser el cambio del color de la luz o el brillo de proyección o programar un apagado automático luego de cierto tiempo de inactividad.



Figura 13: AccuVein AV500, último modelo de la empresa AccuVein

- Peso aproximado de 250 gramos
- Requiere de un soporte externo para sostener el dispositivo mientras se realiza el procedimiento de punción (el cual también facilita la empresa)
- Precio de U\$D 4.500 (Valor F.O.B.). Los soportes se pueden adquirir por un valor aproximado de U\$D 400.

- **Veinlite**

Firma estadounidense con 20 años de trayectoria en diferentes rubros. Sus productos se basan en la iluminación de una pequeña zona mediante luces LED rojas y naranjas que permiten destacar las venas e incrementar la precisión en la punción. La Figura 14 muestra uno de sus modelos más versátiles, el Veinlite LED+.



Figura 14: Veinlite LED+, último modelo de la empresa Veinlite

- Menor tamaño, lo que elimina la necesidad de un soporte
- Precios que varían entre U\$D 300 y U\$D 630 (valor F.O.B.) según el modelo.

El catálogo de fabricantes de este tipo de productos es extenso, pero puede detectarse que todos optan por un diseño similar a alguno de los 2 propuestos anteriormente, variando el nivel de accesorios o complementos a utilizar. Aquellos productos que requieren de pantallas o proyectores para la visualización de la red venosa son sustancialmente más costosos que aquellos que se basan en la utilización de luz led, además de requerir por lo general del empleo de más de una persona para realizar la canalización o, en su defecto, la ayuda de un soporte que sostenga el dispositivo. Sin embargo, su nivel de detalle y precisión es notablemente superior al de las alternativas que utilizan luz led.

4.1.4. Análisis de Fuerzas de Porter

Los aspectos antes mencionados pueden condensarse en buena medida en función del análisis de fuerzas de Porter para la determinación del nivel de competencia dentro de una industria y, por lo tanto, para indicar qué tan atractivo puede ser un mercado. Este diagrama se muestra en la Figura 15.



Figura 15: Diagrama de las 5 fuerzas de Porter

Amenaza de Entrada Potencial de Nuevos Competidores

Dentro del ámbito nacional, se observa que el mercado de productores de equipamientos médicos está principalmente conformado por Pymes especializadas en un rubro específico, siendo la mayor parte de las mismas productoras de insumos descartables e indumentaria, y no existiendo muchos productores de equipos con un nivel tecnológico medio.

El bajo nivel de tecnología requerido para el desarrollo del producto podría facilitar el ingreso de nuevos competidores nacionales.

Poder de Negociación de los Proveedores

Al ser una empresa pequeña y de reciente creación, sumado al bajo nivel de producción como para ser considerado un producto masivo, el poder de negociación frente a proveedores será bajo.

Se cuenta, por otro lado, con una amplia variedad de proveedores de insumos (nacionales e importados) como ser plásticos y componentes electrónicos, lo que permitiría encontrar proveedores con una buena relación calidad-precio. Además, en caso de tercerizar algunas etapas del proceso productivo como ser la inyección del plástico de la carcasa exterior, también se contaría con un buen número de proveedores capaces de realizar el trabajo.

Poder de Negociación de los Clientes

El carácter de empresa de reciente creación afecta negativamente también en este aspecto. Además, al trabajar principalmente con instituciones (tanto educativas como de salud) se podría estar negociando la venta de lotes de productos. Esto haría que el poder de negociación de los clientes, principalmente de instituciones importantes, sea alto.

Por otro lado, al ser en principio el único productor nacional de este tipo de productos, la empresa se estaría ubicando en una posición privilegiada en las negociaciones, adquiriendo un mayor poder de negociación (luego se deberá debatir si se sacrificará en principio una porción de ganancias en función de lograr alianzas estratégicas con clientes reconocidos a nivel nacional, lo que podría traer beneficios a posteriori).

Amenaza de Desarrollo Potencial de Productos Sustitutos

Sería posible la utilización de productos sustitutos que utilizan tecnologías similares a la propuesta. No obstante, cada uno de estos productos presenta sus propias desventajas, ya sea desde el punto de vista económico como el de la calidad y nivel de las prestaciones brindadas.

Podría considerarse que el principal “competidor” para este tipo de productos sería la utilización de la técnica tradicional de canalización de vías venosas, la cual no requiere en principio de ningún dispositivo auxiliar y constituye una técnica fuertemente arraigada en el personal de salud, principalmente en aquellos con más años de experiencia. Deberá trabajarse por lo tanto en resaltar los beneficios de la utilización del dispositivo de

canalización, tanto para los pacientes como para los profesionales, con el fin de motivar un cambio en los hábitos de uso.

Intensidad de la Rivalidad

Nos encontramos ante un mercado con barreras de entrada relativamente bajas, principalmente debido al bajo nivel tecnológico del producto a desarrollar, lo que facilitaría la incorporación de nuevos competidores.

No obstante, la empresa contaría con una situación privilegiada en su etapa inicial al poder ser el primer productor nacional de este tipo de productos. Esto aportaría una ventaja temporal, ya que los demás fabricantes deberían someterse primero a una etapa de investigación y desarrollo, además de la realización de todos los trámites legales y reglamentarios ante los organismos reguladores del sector, antes de poder incorporar su producto al mercado. Se considera que esto podría brindar una ventana de tiempo valiosa para posicionar el producto como un referente del sector.

Esta ventaja no se tendría frente a las empresas importadoras de productos médicos, las cuales podrían evaluar la importación de este tipo de productos en caso de observar un aumento en la demanda.

En resumen, podría considerarse que nos encontramos ante un mercado con una rivalidad media, donde las principales ventajas con las que contaría la empresa en desarrollo sería su carácter innovador y el hecho de ser la primera empresa de producción nacional de este tipo de dispositivos (ventaja competitiva muy importante en algunos casos). En pos de sobrevivir en este mercado, la empresa deberá explotar fuertemente esta ventana temporal a fin de lograr reconocimiento en el sector antes del ingreso de nuevos competidores, además de apuntar a alianzas estratégicas con clientes y entidades de renombre a nivel nacional. Por último, no deberá perder su carácter innovador, desarrollando constantemente nuevas versiones del producto de estudio así como también productos complementarios.

4.2. CONTEXTO INTERNO

La importancia de conocer de forma precisa el comportamiento de la demanda de los productos de la empresa radica en el hecho de poder ajustar el proceso fabril con mayor

precisión en cuanto a la utilización de recursos y la determinación de las capacidades de cada estación de trabajo.

Como el presente trabajo se centra en la evaluación de la creación de una empresa mono producto, aún no se dispone de datos históricos para realizar un correspondiente análisis del contexto interno de la empresa. No obstante, en base a la información presentada sobre el contexto externo del mercado en donde se intenta insertar el producto, pueden establecerse algunos lineamientos o características a considerar para que la empresa pueda ver incrementadas sus posibilidades de éxito.

En primer lugar, hay que considerar que, como ya se mencionó, el mercado de empresas productoras de productos médicos se caracteriza principalmente por ser un mercado de empresas Pymes con alta capacidad de innovación y adaptación. Esto, por un lado, facilitaría la rápida inserción de un producto médico novedoso debido a la mayor predisposición a la incorporación de nuevas tecnologías, pero por otro aumentaría la posibilidad de que, en caso de que el mismo resultase ser altamente demandado, los competidores ya existentes readapten sus procesos actuales para incorporar la producción de productos similares a su catálogo.

De esto se extiende que, si bien sería posible el ingreso al mercado con un único producto de complejidad tecnológica media/baja, resultará primordial para el éxito y la permanencia de la empresa el incorporar ese carácter innovador característico del sector, buscando activamente la creación de nuevos productos y nuevas fuentes de ingresos. No obstante, en el presente proyecto nos centraremos únicamente en la etapa inicial de la empresa, con una producción mono producto.

También podría ser de gran utilidad la realización de acuerdos comerciales con algunos de los principales distribuidores y comercializadores mayoristas de productos médicos, e idealmente lograr acuerdos de exclusividad para dificultar o retrasar el ingreso de nuevos competidores. Algunos de los principales actores en este aspecto son:

- **Tecnoimagen S.A.:** compañía argentina líder en el campo de la tecnología médica. Comercializa equipamiento para instituciones de salud públicas y privadas, brindando soporte postventa –software y hardware-, aplicaciones, servicios financieros y comerciales. Son reconocidos por ser uno de los principales proveedores de tecnología médica de avanzada del país, además de ser representantes oficiales de numerosas marcas

internacionales muy reconocidas como Hitachi, Sonosite, Esaote y Vinno, entre otros (en el campo de diagnóstico por imágenes).

- **Macor:** empresa con una trayectoria de 25 años en importación y comercialización de equipamiento e insumos médicos. Representantes oficiales de numerosas marcas internacionales.
- **Medistore:** cuenta con su propia red de distribuidores de productos e insumos médicos, tanto nacionales como importados. Se centra más en la comercialización de productos descartables o equipamientos de bajo nivel tecnológico.

Al tratarse de una empresa nueva en el sector de equipamientos médicos, será necesario adoptar estrategias agresivas de comercialización con el fin de lograr un rápido reconocimiento y posicionamiento nacional, antes de que el producto a fabricar sea imitado por competidores más reconocidos. Serán necesarias estrategias de branding, alianzas estratégicas como las mencionadas anteriormente, entre otras, sacrificando probablemente una porción de la rentabilidad final del producto en la etapa inicial de la empresa en pos de lograr un crecimiento acelerado.

Por último, en lo que respecta a la localización física de la empresa, se pudo ver en la Figura 8 que alrededor del 70% de los productores de productos médicos se radican en la provincia de Buenos Aires de CABA, y sólo un 8% se localizan en la provincia de Buenos Aires. El establecer la planta de producción/ensamblaje del producto final en la región de Buenos Aires contaría, entre otras, con la ventaja de una mayor cercanía con principales proveedores y distribuidores, lo que ahorraría gastos de transporte. No obstante, se deberán estudiar los incentivos económicos y legales antes de la decisión de la decisión final, teniendo también en cuenta las dimensiones finales de la planta requerida, lo cual dependerá del nivel de producción estimado y los procesos productivos definidos.

4.3. ESTIMACIÓN DEL MERCADO NACIONAL

Como se ha explicado en apartados anteriores, el mercado a abarcar estaría compuesto por:

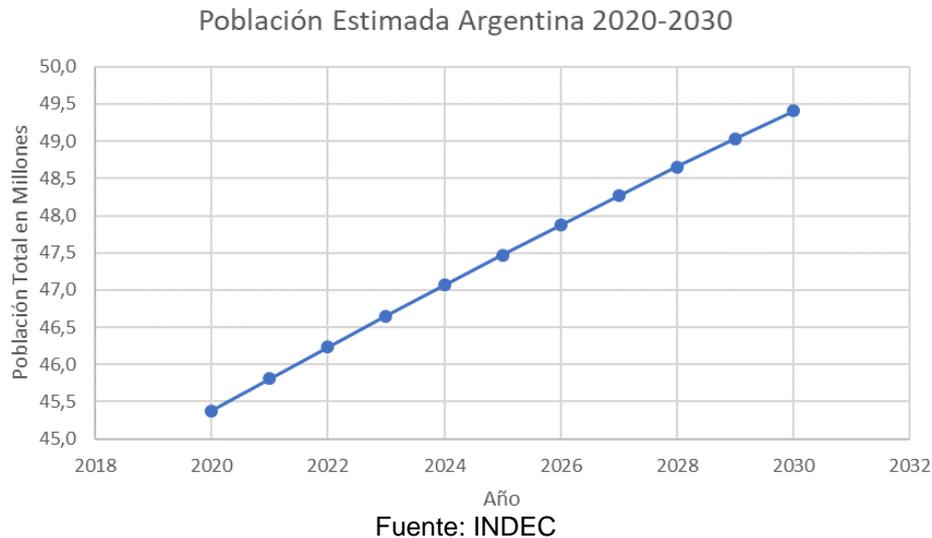
- Establecimientos de salud: según los últimos registros, dentro del territorio nacional hay 26.985 establecimientos habilitados dentro del territorio nacional.
- Profesionales de la salud: 166.187 médicos habilitados y 93.102 profesionales de enfermería.
- Establecimientos educativos: 47 instituciones habilitadas para la educación en medicina, y 265 carreras relacionadas con enfermería. Más de 400.000 estudiantes activos y aproximadamente 113.000 nuevos ingresantes a estas carreras cada año, siendo 2 de las 10 carreras con más estudiantes actualmente.
- Una porción minoritaria del mercado podría estar conformada por individuos o particulares que requieran el producto por padecer alguna patología crónica que requiera de la realización de constantes canalizaciones. Sin embargo, no se dependerá de esta porción del mercado para la realización de estimaciones económicas y de mercado por tratarse de una porción, a nuestro criterio, ínfima en relación con los mercados principales, además de ser de difícil determinación (la variabilidad en la estimación de la demanda de esta porción del mercado podría ser más grande que el tamaño del grupo en sí, lo que sólo agregaría más incertidumbre a las estimaciones).

Como se podrá ver en apartados posteriores, si bien el mismo constituye un mercado interesante, podría considerarse de un tamaño pequeño, al no ser un producto de consumo masivo y tratarse de un bien durable. Esto alienta a 2 conclusiones:

1. Para generar un retorno económico potencialmente importante, será necesario en un futuro que la empresa incorpore una mayor variedad de productos a su catálogo, a fin de abastecer al mismo mercado con más productos. Esto generaría otras ventajas, como reducir el riesgo al no depender únicamente de las ventas de un producto, así como lograr una mayor fidelización de los clientes al abastecer en mayor grado sus necesidades de insumos y equipamiento. Se mencionará más sobre este tema en el apartado 6.1.4. *Expansión del catálogo de productos*
2. El punto anterior permitiría también reducir parcialmente la incertidumbre y el riesgo de la empresa ante cambios en las condiciones internas y/o externas, al no depender la totalidad de sus ingresos del éxito de una única línea de productos.

Para el presente trabajo, no obstante, nos limitaremos al análisis de la viabilidad técnica y económica de la fabricación del producto en análisis.

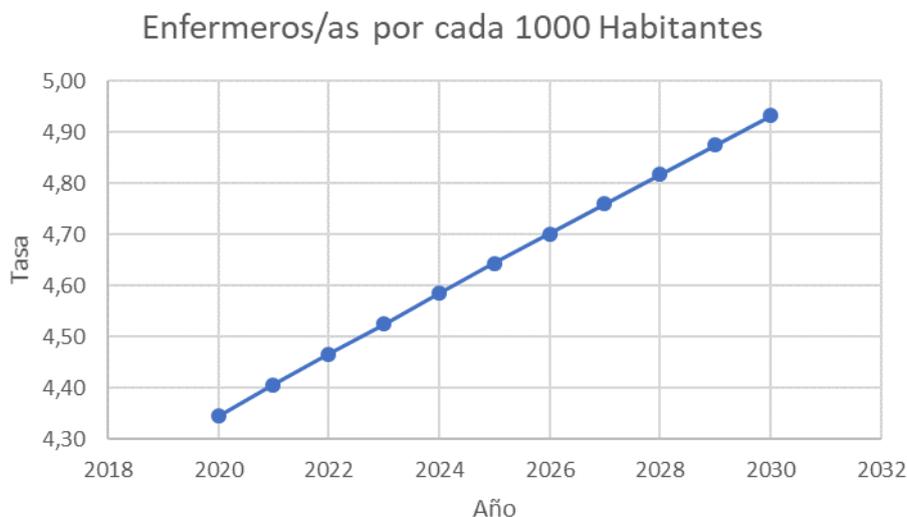
Gráfico 1: Estimación población Argentina 2020-2030



Habiendo hecho esta salvedad, es importante considerar que el producto actualmente en análisis prácticamente no es comercializado dentro del ámbito nacional, por lo que podría considerarse un mercado desatendido en este aspecto.

A continuación, se presenta una estimación a 10 años del tamaño total del mercado a atender, la porción de ese mercado que podría necesitar el producto, y la participación esperada para la empresa en análisis. Para la estimación del tamaño total del mercado se ha tomado como base una estimación de la población total de Argentina hasta el año 2030

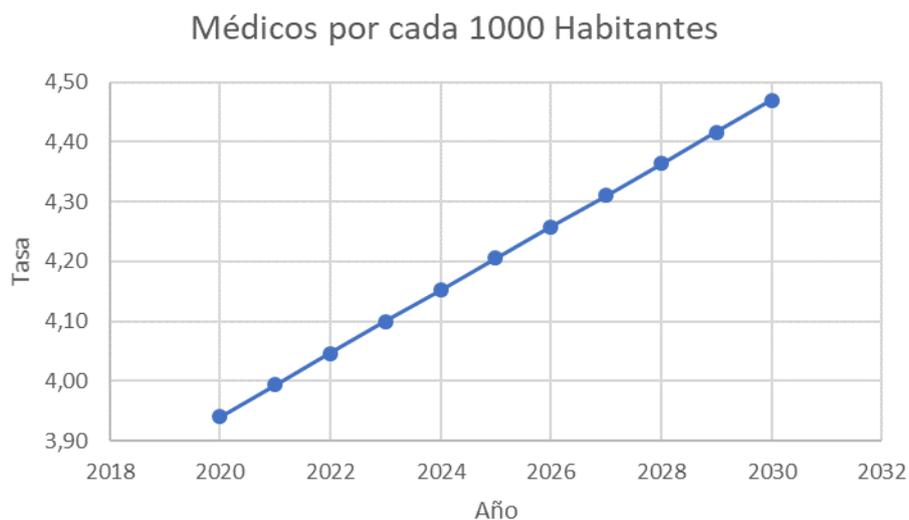
Gráfico 2: Estimación de tasa de enfermeros por cada 1000 habitantes en función de evolución real de la tasa entre 2013 y 2019



Fuente: Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET)

y la cual puede verse en el Gráfico 1 [22], asumiendo una evolución lineal en las tasas de médicos por habitante y enfermeros por habitante (mencionadas anteriormente) en función de los datos históricos recabados, la cual puede observarse en los Gráficos 2 y 3.

Gráfico 1: Estimación de tasa de médicos por cada 1000 habitantes en función de evolución real de la tasa entre 2005 y 2019



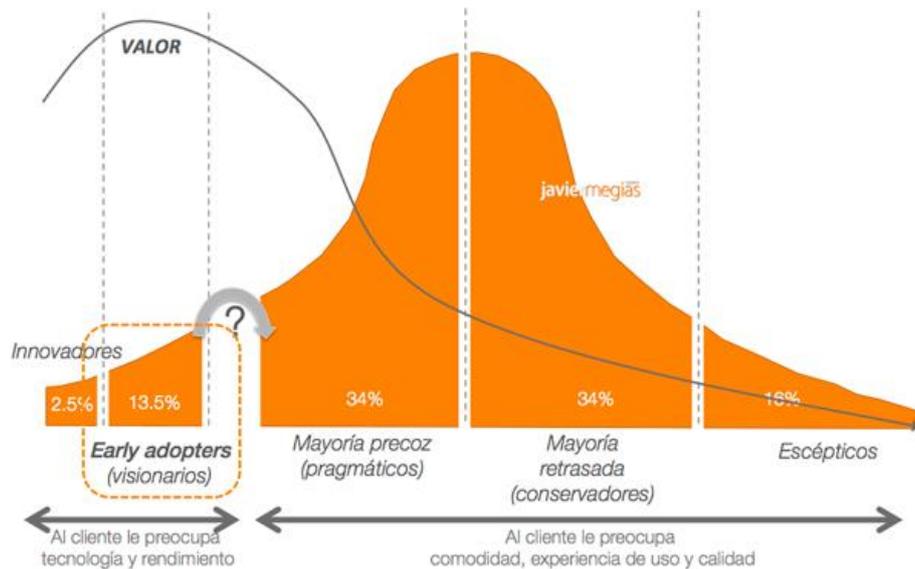
Fuente: Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET)

En cuanto a la porción de mercado dirigida a la educación y formación de nuevos profesionales, es de esperarse que el producto sea adquirido por las instituciones educativas, teniendo un número determinado de instrumentos los cuales serían usados por todos los estudiantes ante la realización de alguna práctica. Se evaluará una situación hipotética, teniendo en cuenta que las instituciones de salud cuentan con (según experiencia y testimonios que aportaron algunos profesionales) entre 80 y 100 estudiantes por cada clase (lo que variaría en función de la materia, año e institución, entre otros), y que las instituciones que adquieran el producto lo harán a razón de 25 unidades por institución (de forma de tener 1 unidad por cada 4 alumnos, número aceptable para la realización de trabajos prácticos).

Además, se considerará como mercado objetivo para esta primera etapa al 10% del mercado total, lo que surge del resultado de una encuesta realizada a profesionales de la salud (en la que se entrará en detalle en el apartado 5. *Diseño del Producto* del presente trabajo y la cual se adjuntará en los anexos), y de la que se obtuvo que el 13% del total de encuestados estarían dispuestos a adquirir el producto en cuestión. Es de destacar que, además, un 68% de los encuestados manifestaron que probablemente adquirirían el producto. No obstante, a fin de realizar la evaluación de mercado y los posteriores estudios de capacidad de producción y económico-financiero, se prefiere plantearse en una

situación más realista/pesimista, a fin de no sobreestimar los ingresos del proyecto en base a suposiciones erróneas.

Gráfico 2: Curva de adopción del producto



En cuanto al porcentaje de participación sobre el mercado objetivo, se planteará una estrategia agresiva en la que se buscará un rápido posicionamiento en el mercado, aprovechando la escasa participación de competidores en este producto en particular y con el fin de convertirse en un referente en esta línea de productos previo al ingreso de nuevos competidores. Se planteará lograr una participación del 6% sobre el total del mercado objetivo en los primeros 2 años de actividad, reduciendo luego el ritmo de crecimiento anual simulando una mayor dificultad de crecimiento a causa de una mayor competencia en el mercado, además de que una porción de los usuarios más predispuestos a incorporar nuevas tecnologías (aquellos llamados “Innovadores” y “Early Adopters” dentro de la curva de adopción del producto, mostrada en el Gráfico 4) ya habrían sido contactados y se encontraría utilizando el producto. Esto implica por lo tanto una participación del 27,8% sobre el mercado objetivo, o un 2,8% sobre el total del mercado analizado para el fin del horizonte de evaluación del proyecto.

En base a todas estas consideraciones se extraen los resultados de la Tabla 2:

Puede verse en la Tabla 2 que el número de nuevas unidades demandadas disminuye drásticamente luego del tercer año de actividad, a un nivel 26% inferior al del año previo. Esto se realiza al considerar que un ritmo de crecimiento tan acelerado como el planteado en los primeros 2 años de actividad no sería, en principio, sostenible a largo plazo, principalmente por los puntos mencionados anteriormente. No obstante, la situación es susceptible de análisis y podrían plantearse reperfilamientos y nuevas estrategias para

la empresa a fin de sostener la tasa de crecimiento por más tiempo, o suplir esta caída con nuevos productos a incorporar en el catálogo, como se mencionó anteriormente.

Tabla 2: Nuevas unidades demandadas por período

Período	Total del Mercado			Mercado Objetivo			% de Participación	Unidades Demandadas Totales			Demanda Total	
	Medicina	Enfermería	Instit. Educativas	Medicina	Enfermería	Instit. Educativas		Medicina	Enfermería	Instit. Educativas	Acumulada	Anual
0	178.812	197.187	312	17.881	19.719	31	0%	0	0	0	0	0
1	182.937	201.835	312	18.294	20.184	31	3%	549	606	25	1.179	1.179
2	187.085	206.483	312	18.708	20.648	31	6%	1.123	1.239	50	2.411	1.232
3	191.251	211.132	312	19.125	21.113	31	8,1%	1.542	1.702	75	3.319	908
4	195.434	215.780	312	19.543	21.578	31	10,3%	2.015	2.225	100	4.341	1.021
5	199.632	220.428	312	19.963	22.043	31	12,8%	2.545	2.810	100	5.456	1.115
6	203.844	225.076	312	20.384	22.508	31	15,4%	3.134	3.461	125	6.720	1.264
7	208.072	229.724	312	20.807	22.972	31	18,2%	3.784	4.178	150	8.112	1.393
8	212.314	234.373	312	21.231	23.437	31	21,2%	4.498	4.966	175	9.639	1.527
9	216.567	239.021	312	21.657	23.902	31	24,4%	5.279	5.826	200	11.305	1.666
10	220.831	243.669	312	22.083	24.367	31	27,8%	6.128	6.762	225	13.115	1.810

Fuente: Elaboración propia

Al punto anterior se deben agregar las unidades demandadas como reposición de unidades viejas. Se ha asumido que un 30% de los equipos vendidos en un período serían repuestos en un lapso entre los 3 y 6 años posteriores a su compra (el resto no serían repuestos en ese lapso, o bien porque continúen funcionando en óptimas condiciones, o por decisión del cliente). Esto se asume con el fin de simular la necesidad de reposición a causa de roturas o mal funcionamiento propios del uso del equipo. Se ha establecido esta necesidad luego del tercer año simulando una política de calidad que permita asegurar 3 años de correcto funcionamiento del dispositivo (característica distintiva con el resto de los productos competidores, cuya garantía es de sólo 2 años).

Es de esperar que, luego de ese tiempo, la empresa contaría con nuevos modelos disponibles, así como nuevas tecnologías de producción, lo que afectaría tanto el costo final de las unidades como su ingreso. Sin embargo, no se ha considerado esta variable a

Tabla 3: Demanda nacional total por período

Período	Nuevas Unidades	Reposición	Unidades Totales
0	0		0
1	1.179		1.179
2	1.232		1.232
3	908		908
4	1.021	118	1.139
5	1.115	241	1.356
6	1.264	450	1.714
7	1.393	439	1.832
8	1.527	395	1.922
9	1.666	442	2.108
10	1.810	489	2.299

Fuente: Elaboración propia

fin de simplificar el análisis, y se asume que las unidades serán repuestas por otras idénticas.

Lo anterior se expresa en la Tabla 3, donde se resume el total de unidades demandadas por período, discriminando por el origen de la demanda (nueva o por reposición).

4.4. MERCADO DE EXPORTACIÓN

Se planteará en el proyecto la posibilidad de exportar el producto a partir del período 3, compensando en parte la disminución de las ventas de nuevas unidades en el mercado nacional.

4.4.1. Análisis de Destinos

En lo que refiere al mercado de insumos y equipamiento médico, la balanza comercial es estructuralmente deficitaria, tal y como se muestra en el Gráfico 5 [18]. Mientras que las exportaciones se concentran en productos de intensidad tecnológica medio-alta, las principales importaciones se destinan a la compra de productos de mayor complejidad tecnológica (altos precios relativos al exigir elevados costos en I+D) y también a aquellos que utilizan tecnología madura pero cuya producción requiere grandes economías de escala.

Gráfico 3: Balanza Comercial de insumos y equipamiento médico



Fuente: Ministerio de Hacienda

Los principales productos exportados se distribuyeron entre Instrumentos y aparatos de medicina, cirugía, odontología o veterinaria (36%), Artículos y aparatos de ortopedia (29%) y Aparatos de mecanoterapia y terapia respiratoria (20%).

Brasil y Estados Unidos son los principales destinos de las exportaciones, representando aproximadamente un 22% y 11% del total de las exportaciones anuales. En el último año Alemania se ubicó entre los compradores más importantes debido tanto a un incremento en las compras alemanas (87%) como por una disminución en las ventas hacia ese destino (-24%).

Se optará por comercializar el producto en Brasil debido a su cercanía geográfica y su participación junto con Argentina en el bloque Mercosur, lo que puede asegurar uniformidad y previsibilidad en las normativas legales, comerciales e impositivas que regulan el sector además de ser por lejos el mayor receptor de productos de salud argentinos, lo cual podría facilitar el despliegue de la empresa en la zona.

4.4.2. Proyecciones y Determinación de Precios

Se plantea que las operaciones de comercio internacional se concreten a partir del tercer período del horizonte del proyecto. Esta elección está estrechamente vinculada con los tiempos que conlleva contactar a potenciales clientes, adecuar el producto a las disposiciones legales del país de destino y acordar condiciones comerciales ventajosas para ambas partes.

Para el período 3, se calcula despachar un 20% del total de productos. Este porcentaje no es aleatorio, sino que surge del asesoramiento recibido desde la Cámara de Comercio Exterior del Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región. Para los períodos posteriores se plantea un incremento similar al incremento natural planteado para las ventas nacionales estimadas en el punto 4.3. *Estimación del Mercado Nacional.*

Para determinar el valor FOB al que deberían ofrecerse los productos, se realizó una investigación de posibles competidores nacionales en territorio brasilero. No se encontraron empresas que produzcan un producto con características similares a las ofrecidas por V-Find, aunque sí se encontró evidencia de distribuidores oficiales de productos importados de marcas similares a las ofrecidas en Argentina.

Los precios ofrecidos por estos productos importados no diferían demasiado respecto de los precios encontrados en Argentina. Como consecuencia, resultaría

razonable que el valor FOB de V-Find sea similar al precio de lista estimado para proveedores mayoristas en Argentina. Se definirá no obstante una reducción del 10% del valor FOB respecto del precio de lista nacional, para alentar la adopción por proveedores brasileros y compensar en parte gastos adicionales en que los mismos deban incurrir a la hora de importar el producto.

Los valores mencionados anteriormente se plasman en la Tabla 4.

Tabla 4: Unidades demandadas para exportación

Año	Unidades Totales	Valor FOB	Ingresos por Ventas
3	246	USD 178	USD 43.823
4	271	USD 185	USD 50.134
5	325	USD 192	USD 62.604
6	408	USD 200	USD 81.587
7	448	USD 208	USD 93.203
8	474	USD 216	USD 102.557
9	516	USD 225	USD 116.201
10	563	USD 234	USD 131.756

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3. Capacidades de Carga

Luego de conocer los volúmenes que se proyecta exportar año a año, es necesario determinar la capacidad máxima volumétrica de los contenedores en los cuales se despachan los productos. La Tabla 5 detalla las unidades de medida empleadas para los cálculos que se realizarán a continuación.

Tabla 5: Dimensiones de las unidades de almacenamiento

Detalle	Dimensiones en Metros			Observaciones
	Ancho	Largo	Alto	
Caja de Cartón	0,4	0,6	0,4	Cada caja puede contener 16 unidades V-Find
Pallet Americano de doble entrada	1	1,2	0,15	
Contenedor 20 pies (interior)	2,34	5,9	2,4	Se considera el contenedor estándar del tipo “dry cargo”.

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar se determina la cantidad de cajas posibles de transportar por pallet. Para esto se conocer cuántas cajas se pueden apilar a lo alto, sabiendo que los pallets se acomodan en 2 niveles dentro del contenedor (1).

$$N^{\circ} \text{ de Filas por pallet} = \frac{\text{Altura Contenedor} - \text{Altura base Pallet} \times 2}{\text{Altura Caja}} = \cong 5 \text{ filas} \quad (1)$$

Sabiendo esto, se deduce que se puede transportar un total de 20 cajas por pallet. Teniendo en cuenta que cada caja puede contener 16 unidades V-Find, se concluye que se podría transportar un total de 320 unidades V-Find por pallet.

Si se analiza esto en conjunto con las unidades estimadas a exportar por período, se observa que para los períodos del proyecto analizados se requeriría de entre 1 y 2 pallets para la exportación. Debido al bajo volumen de exportación resultaría poco eficiente el pago de 1 contenedor completo, por lo que se optará por el servicio de carga consolidada o LCL (siglas en inglés de Less than Container Load), el cual permite enviar mercancía de varios consignatarios, en un sólo camión o contenedor, lo que les permite a los clientes ahorrar considerablemente en costos de envío.

4.4.4. Costos de Exportación

Una vez estimadas las cantidades a exportar, es posible determinar el flujo de costos que implica la exportación. Entre los costos más relevantes a cualquier exportación se incluyen:

1. **Derechos de Exportación:** se determinó que la posición arancelaria que mejor se adaptaría para definir un dispositivo como el que se pretende producir corresponde a la posición 9018.20.10.100 (Aparatos de rayos ultravioletas o infrarrojos. Se pudo verificar que, tanto para ésta como para la mayoría de las posiciones arancelarias que atañen a productos médicos, no existen derechos de exportación (alícuota 0%).
2. **Despachante de Aduana:** este profesional es el encargado de realizar las gestiones aduaneras necesarias para lograr una operación exitosa. Es el nexo entre la empresa y la DGA, dependiente de AFIP. La tarifa mínima ronda los USD 350; superado este valor, pasa a ser de 1% sobre el costo FOB de los productos, aproximadamente.

3. **Licenciado de Comercio Exterior o Comercio Internacional:** este profesional se encarga de establecer y/o reforzar el nexo con el cliente del exterior. Conoce el mercado de destino y sus particularidades, para asegurar una operación rentable y exitosa. Las comisiones tienen un piso de USD 150 pero, excedido ese límite, pasan a ser del 0,7% del valor FOB de la mercadería.
4. **Gastos Bancarios:** incluyen los gastos de gestión del cobro de exportaciones y de comisiones por la presentación de la documentación respaldatoria. Este ítem tiene un piso de USD 100, considerando que el cobro se realiza en dos etapas: un anticipo para confirmar la operación, y la cancelación del saldo (pudiendo ser un pago a la vista, o a un determinado plazo luego de recibida la mercadería). Luego de cada cobro, se debe presentar la documentación al banco donde se recibió el dinero, que tiene que presentarlo a la entidad regulatoria, es decir, el BCRA.
5. **Gastos de Palletizado:** a diferencia de los envíos locales, las exportaciones deben contar con pallets reforzados, que aseguren que la mercadería llegue a destino en condiciones.
6. **Flete y Seguro:** para el estudio, el medio de transporte seleccionado para hacer llegar la carga desde Argentina hasta Brasil es el marítimo, por el menor costo que representa respecto al flete vía camión o avión. Según una consulta en una calculadora online para la cotización de exportaciones, el transporte bajo la modalidad LCL entre los puertos de Buenos Aires y Río de Janeiro tendrían un costo estimado de U\$D 453 por pallet.

La Tabla 6 exhibe un esbozo de los costos de exportación, adecuados a las condiciones reales de la operación.

Tabla 6: Gastos de exportación estimados por período

Concepto	3	4	5	6	7	8	9	10
Operaciones por Período	1	1	1	1	1	1	1	1
Arancel SIM	USD 10							
Despachante de Aduana	USD 438	USD 501	USD 626	USD 816	USD 932	USD 1.026	USD 1.162	USD 1.318
Licenciado en Comex	USD 307	USD 351	USD 438	USD 571	USD 652	USD 718	USD 813	USD 922
Impuestos Bancarios	USD 263	USD 301	USD 376	USD 490	USD 559	USD 615	USD 697	USD 791
Flete FOB	USD 453	USD 453	USD 453	USD 906				
Seguro de Transporte	USD 219							
Otros Gastos	USD 150							
Total Gastos de Exportación	USD 1.840	USD 1.985	USD 2.272	USD 3.162	USD 3.429	USD 3.644	USD 3.958	USD 4.316

Fuente: Elaboración propia

En función de lo estipulado en la Tabla 6, y de las unidades estimadas para exportación, se deduce que se podría imputar a cada unidad exportada un costo adicional

medio de USD 7.52 en concepto de costos de exportación. Como se verá en el *Capítulo 11 Estudio Económico / Financiero*, esto implicaría un incremento del 10% en el costo unitario del producto respecto de uno que se comercializaría en el mercado nacional. A pesar de esto, el elevado margen de utilidades del que se dispone permite que la opción de exportación continúe siendo una opción atractiva, siendo que esto además trae aparejado otras ventajas como la posibilidad de abrirse a un nuevo y más grande mercado que el nacional, ganar en reconocimiento, diversificación del riesgo al operar fuera del mercado nacional, etc.

4.5. DEMANDA TOTAL

En función de la estimación de la demanda nacional e internacional realizada en los apartados anteriores, se procede con el desarrollo de la Tabla 7. La misma será de utilidad para la estimación de los recursos humanos y materiales necesarios para cumplir con los requerimientos.

Tabla 7: Demanda total por período

Período	Ventas		
	Nacionales	Internacionales	Totales
0			
1	1.179		1.179
2	1.232		1.232
3	908	246	1.154
4	1.139	271	1.410
5	1.356	325	1.682
6	1.714	408	2.122
7	1.832	448	2.280
8	1.922	474	2.396
9	2.108	516	2.624
10	2.299	563	2.862
Total	15.689	3.252	18.941

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5

DISEÑO DEL PRODUCTO

En el siguiente apartado se detallarán los pasos llevados a cabo para la obtención del diseño final del producto. El proceso de diseño constó del desarrollo de un modelo básico bajo consideraciones subjetivas, el cual luego fue sufriendo modificaciones e iteraciones a medida que se contaba con el feedback de una encuesta orientada a los usuarios finales del producto (médicos y profesionales de la salud). El resultado final, se cree, logra adaptarse eficientemente a las necesidades puntuales de los usuarios en cuanto a tamaño y funcionalidades, logrando un balance entre las prestaciones brindadas y el costo final del producto (punto que se analizará en apartados posteriores).

5.1. DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS BÁSICOS

Para este apartado, además de investigación bibliográfica, se han realizado un total de 37 encuestas anónimas a profesionales de la salud (médicos/as y enfermeros/as) de las localidades de Sunchales, Rafaela y Santa Fe, mediante el envío de un formulario creado en Google Docs.

Dicho formulario se conformó de 2 partes: en la primera se incursionaba en preguntas sobre las técnicas de venopunción utilizadas, principales problemas que suelen surgir, frecuencia de ocurrencia de los mismos y tipos de pacientes que son más susceptibles de sufrir estas complicaciones. Luego se le preguntaba al encuestado si conoce algún dispositivo o producto que pueda ayudar a disminuir esta problemática, si este tipo de dispositivos se utiliza en el centro de salud en el cual trabaja, y si conoce otros centros de salud en el país en donde se implemente esta tecnología. Finalmente, se le preguntaba si estaría dispuesto/a a utilizar un dispositivo que facilite la canalización de vías venosas, y qué características debería reunir, a su criterio, para satisfacer correctamente sus necesidades.

Esto persigue diferentes objetivos: por un lado, tener una visión de cuán extendido está en el ámbito médico la existencia de dispositivos de ayuda para la canalización de vías venosas, lo cual será de utilidad a la hora de determinar, por ejemplo, estrategias de promoción, comercialización y distribución; por otro, tener una fuente de información de primera mano de qué es lo más importante para un profesional de la salud a la hora de realizar este procedimiento, y en qué pasos y circunstancias se presentan las principales

dificultades, con el fin de elaborar un producto lo acorde a las características y preferencias de los usuarios finales, lo que incrementaría su posibilidad de aceptación e introducción al mercado. Este último punto resulta muy importante al tratarse de un producto que vendrá a modificar en cierta medida una técnica médica tradicional y que, en muchos casos, los profesionales llevan realizando de la misma forma durante toda su carrera, por lo que se deberá hacer todo lo posible por disminuir este choque cultural y convencer a los profesionales de que el producto realmente solucionará y facilitará su trabajo.

Se destaca que el bajo número de encuestados se debe, principalmente, a la dificultad de asistir personalmente a estos establecimientos durante el período de aislamiento social a causa de la pandemia de COVID-19. No obstante, se intentó encuestar a profesionales capacitados de diferentes establecimientos y localidades para contar con datos más heterogéneos.

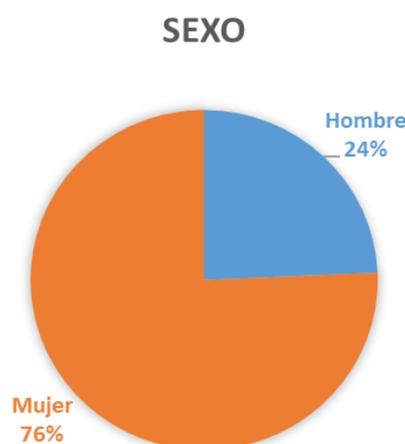
Las encuestas fueron realizadas utilizando diferentes métodos, atendiendo a la disponibilidad física y tecnológica:

- Idealmente la encuesta era completada de forma presencial o por videollamada, donde el profesional podía esclarecer las dudas directamente con el encuestador.
- Cuando no fuera posible lo anterior, la encuesta era enviada directamente por mail a los profesionales, manteniendo luego contacto por el mismo medio.

Pregunta N° 1: Sexo del encuestado

La encuesta fue respondida por 9 hombres y 28 mujeres. Como puede observarse en el Gráfico 6, esto puede estar relacionado con la preponderancia del sexo femenino en el rubro de enfermería.

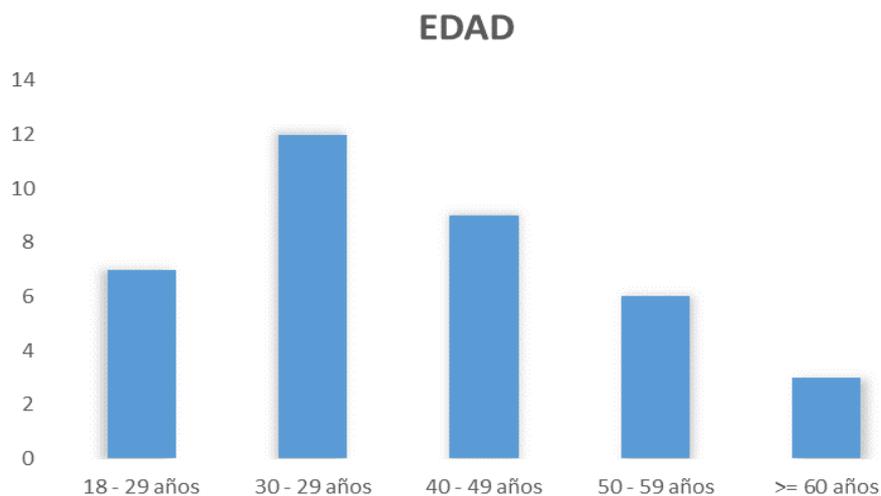
Gráfico 4: Sexo de los encuestados



Pregunta N° 2: Edad del encuestado

El rango etario con mayor cantidad de encuestados resultó estar entre 30 y 39 años, mostrando una tendencia decreciente a medida que se observan grupos etarios mayores. Los resultados se ven en el Gráfico 7.

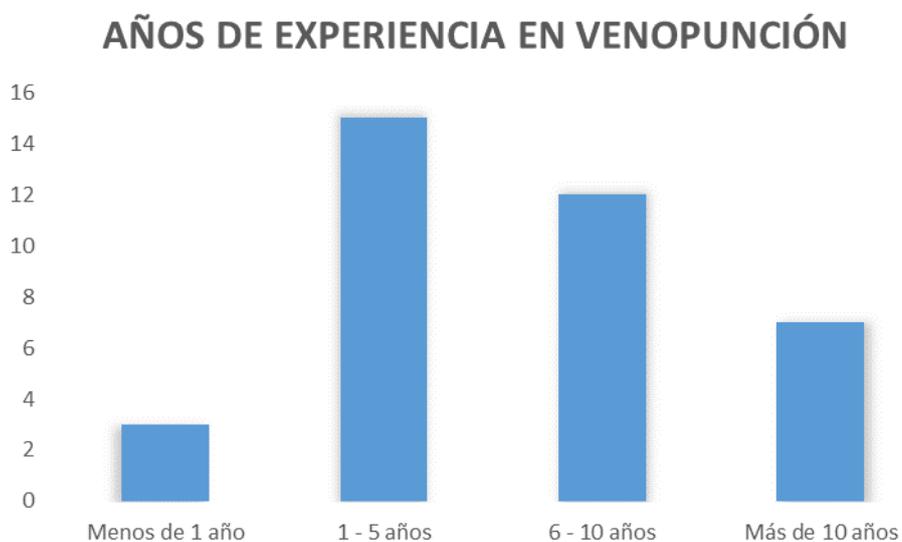
Gráfico 5: Edad de los encuestados



Pregunta N° 3: Años de experiencia en venopunción

La mayoría de los encuestados contaba con menos de 10 años de experiencia en procedimientos de venopunción, tal como muestra el Gráfico 8. La prevalencia de

Gráfico 6: Años de experiencia en venopunción



profesionales con 1 a 5 años de experiencia puede deberse a que al ser una práctica fundamental la misma es aplicada por profesionales jóvenes o con poca experiencia.

Pregunta N° 4: Frecuencia de Inconvenientes en Venopunción

Un 65% de los profesionales encuestados manifestó tener algún tipo de problema durante un proceso de venopunción al menos 1 vez al día. Se aclara que como “inconveniente” únicamente se refiere a problemas en la localización de las venas del paciente, considerando a cada paciente como 1 caso en particular. Los resultados se muestran en el Gráfico 9.

Gráfico 7: Inconvenientes más frecuentes durante la venopunción

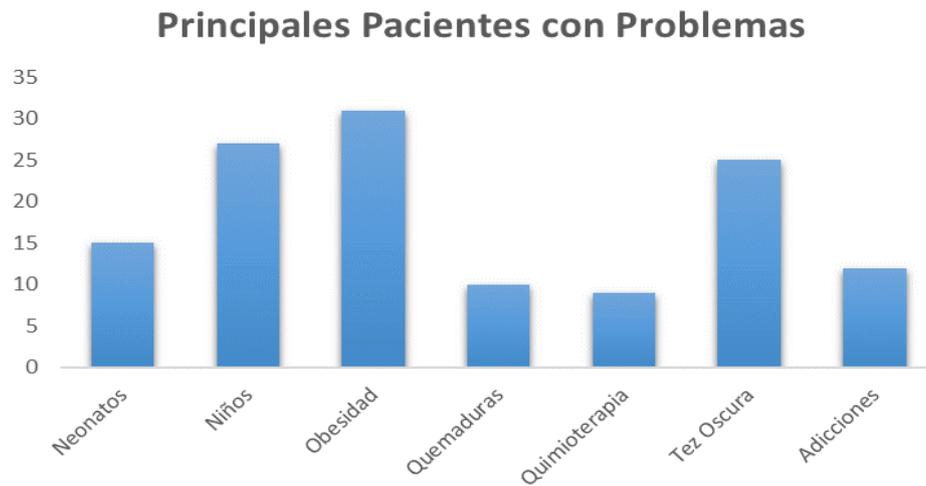


Pregunta N° 5: Principales pacientes que presenten problemas en la venopunción

Como se aprecia en el Gráfico 10, los profesionales suelen encontrar problemas para localizar venas más frecuentemente en niños, personas que presenten tez oscura y/u obesidad. Puede deberse también a que son características relativamente más frecuentes que el resto de los casos en donde suelen aparecer dificultades. Sin embargo, es un dato útil al observar que las dificultades aparecen tanto con niños como adultos, en donde el tamaño y consistencia de las venas es diferente. Si se pretende diseñar un producto apto para todo tipo de pacientes, será un requisito que sea lo suficientemente preciso como para detectar las finas venas de un niño, y que pueda iluminar venas a una profundidad

suficiente como para paliar un mayor grosor de tejidos que el de una persona de contextura delgada.

Gráfico 8: Principales grupos susceptibles de sufrir problemas en la venopunción

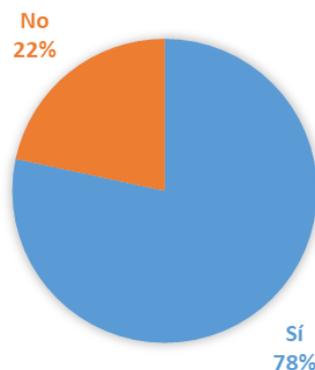


Pregunta N° 6: Conocimiento de la tecnología

Se consultó a los profesionales si habían oído o visto dispositivos que faciliten la localización de venas. El Gráfico 11 muestra que un 78% de los encuestados conocían previamente tecnologías relacionadas, ya sea a través de algún medio digital, en capacitaciones o bien porque los mismos son utilizados en el establecimiento en el que trabajan en la actualidad o en los que hayan trabajado con anterioridad. Esto da un indicio de que el procedimiento es relativamente bien conocido por los profesionales, si bien la mayoría de los establecimientos médicos del país no cuenta con el mismo.

Gráfico 9: proporción de los profesionales que tenían conocimiento del uso de infrarrojo en la detección de venas

CONOCIMIENTO DE LA SOLUCIÓN PRESENTADA



Pregunta N° 7: Disposición de adquirir el producto

Luego de una breve introducción del dispositivo que se propone diseñar y las ventajas que podría significar para estas situaciones cotidianas, se les preguntó a los encuestados si, dejando de lado el apartado económico, consideran que adquirirían el producto de tener la oportunidad (o que alentaría que el establecimiento en el que trabaja lo adquiriera, de darse el caso). El principal objetivo fue determinar si estarían dispuestos a adaptar una técnica o procedimiento que ya tienen arraigados a su costumbre y hábito, puesto que los mismos muchas veces son difíciles de modificar. El resultado, en el Gráfico 12, muestra que un 81% de los encuestados posee una actitud favorable, con predisposición a adquirir el producto inmediatamente o (en su mayoría) luego de una mayor deliberación o de contar con más información (un diseño o prototipo palpable con el cual puedan probar).

Gráfico 10: predisposición de los profesionales a adquirir el producto

VOLUNTAD DE ADQUIRIR EL PRODUCTO



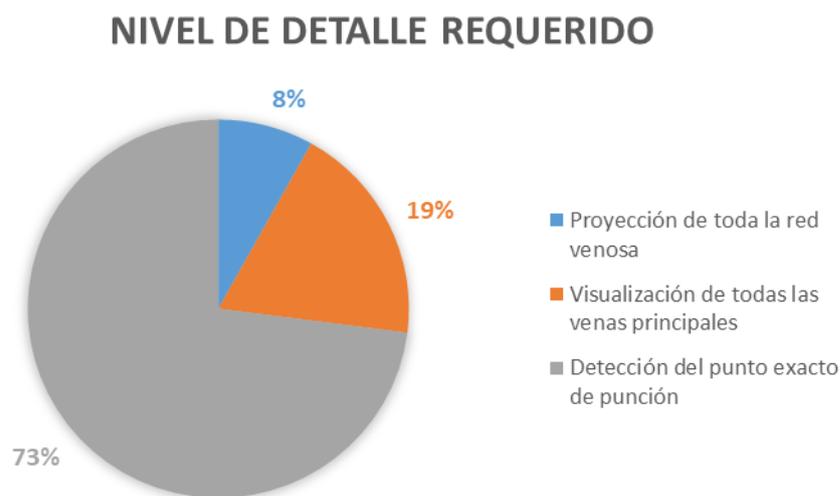
Este alto porcentaje de predisposición puede estar relacionado con la relativa baja edad de una buena parte de los encuestados (ver pregunta n° 2), siendo que este rango etario tiene la característica de ser menos adversos al cambio. Coincidentemente, el 19% que manifiesta una actitud negativa a adquirir el producto coincide con los grupos de mayor edad encuestados.

Pregunta N° 8: Nivel de detalle requerido

Este punto resultará fundamental para determinar los materiales y el grado de tecnología que deberá incluir el dispositivo, lo cual tiene un impacto directo en los costos

de producción y las dimensiones del mismo, lo que a su vez puede influir en la decisión final de compra. Se brindó a los encuestados 3 opciones con las que el dispositivo podría satisfacer la necesidad de facilitar la localización de las venas: mediante la proyección de toda la red venosa de la zona analizada, mediante la visualización de las venas principales en una pequeña zona, o mediante la sola detección del punto exacto de punción (la representación más simple sería una línea láser, como si se tratara de un lector de código de barras, en donde se observaría claramente el grosor y los límites de la vena buscada). Esta última opción corresponde a una nueva aproximación al problema de la localización de venas, y se apoya en el principio de que los profesionales cuentan con conocimientos avanzados de anatomía y, por lo tanto, conocen perfectamente la ubicación aproximada de las venas que requieren, y sólo necesitan de apoyo para la determinación exacta de su ubicación. Los resultados mostrados en el Gráfico 13 dan cuenta de que esta última opción fue la preferida por la mayoría de los profesionales, entendiendo que la misma brindaría una solución satisfactoria a su principal necesidad, y teniendo en cuenta a su vez que las otras 2 opciones podrían implicar un incremento en el precio del producto final.

Gráfico 11: nivel de detalle en la proyección del dispositivo requerido por los profesionales



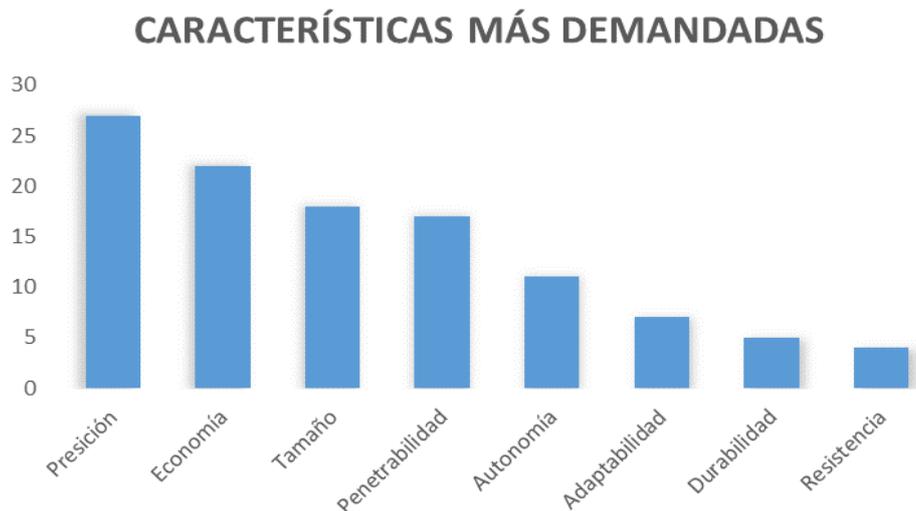
Pregunta N° 9: Propiedades adicionales

Se le solicitó a cada profesional que seleccionara las 3 características que considerara más importantes dentro de un listado de 8 posibles, con el fin de determinar qué es lo que más valorarían en un producto que satisfaga esta necesidad.

El Gráfico 14 muestra que los encuestados valorarían principalmente un producto con un alto grado de precisión pero que, a su vez, sea relativamente económico. Se

entiende esto por tratarse de un producto destinado a satisfacer una necesidad que, si bien es recurrente, no es indispensable para la seguridad del paciente, aunque ayudaría en el quehacer diario y permitiría brindar una mejor calidad de servicio. Además, también preferirían un producto de dimensiones reducidas y que cuente con un buen grado de penetrabilidad en los tejidos, lo cual está también relacionado con la precisión.

Gráfico 12: características más importantes del producto según los profesionales



Pregunta N° 10: Precio

La última pregunta del cuestionario sólo fue respondida por los 30 encuestados que manifestaron predisposición a adquirir el producto en la pregunta n° 7. Se les preguntó cuál sería el precio máximo que estarían dispuestos a pagar para adquirir un dispositivo de estas características (habiendo sido notificados a su vez de los precios de productos similares ya comercializados, con el fin de que puedan contar con un marco de referencia para emitir su juicio).

El Gráfico 15 muestra que la gran mayoría de los encuestados (83%) estaría dispuesto a pagar un máximo de U\$D 300 para adquirir un producto de estas características. Esto constituirá información importante a la hora de realizar el análisis económico de la propuesta.

En base a los resultados obtenidos y luego de consultar y comparar información sobre productos internacionales que satisfagan esta necesidad [23], [24], [25], [26] (sobre los que se explayará en un apartado posterior del trabajo), es posible conformar el siguiente listado de requerimientos para el producto a desarrollar:

Gráfico 13: precio máximo que los profesionales estarían dispuestos a pagar



- **Tamaño:** el producto debe poder ser manejado con una sola mano, de forma que el procedimiento pueda realizarse sin requerir la ayuda de un tercero. Además, debe poder ser fácilmente transportable en la mano o en el bolsillo.
- **Precisión:** se debe tener certeza en la localización de las venas. Los bordes de las mismas deben ser fácilmente diferenciables del resto de los tejidos para disminuir el riesgo de error.
- **Extensión de la imagen:** muchos de los dispositivos comercializados hoy en día ofrecen como solución una proyección de toda la red venosa de una zona determinada. Para esto es necesario contar con un sistema de emisión, procesamiento de imágenes y proyección, lo cual incrementa significativamente el costo final, así como el tamaño. De los resultados de las encuestas realizadas surge la conclusión de que los profesionales de la salud, gracias a su formación, tienen ya un perfecto conocimiento de la localización aproximada de las venas a utilizar, y que sólo requieren asistencia para determinar exactamente su posición. Esta respuesta permite entonces prescindir de los equipos de procesamiento y proyección de imágenes, logrando la consecuente economía del producto.
- **Economía:** se prefiere un producto económico, de forma que pueda ser adquirido para todo el personal médico que lo requiera. Además, un precio económico podría ser de utilidad para difundir su uso en el ámbito nacional, en el cual los centros de salud muchas veces cuentan con recursos limitados. La definición tomada en el punto anterior permitirá en parte lograr este objetivo.

- **Autonomía:** el producto debe poder funcionar sin la necesidad de estar conectado a una fuente de corriente, para que su uso y transporte sea más cómodo y fácil.
- **Versatilidad:** deberá ser eficaz en la detección de venas sin importar de las características morfológicas del paciente (edad, obesidad, color de piel, presencia de quemaduras, etc.).

5.1.1. Matriz QFD

Con el fin de relacionar los requisitos esperados por el cliente con las características del producto, se procede con la realización de una matriz QFD (Quality Function Deployment). Esta metodología permite calcular matemáticamente qué características añadir al diseñar un producto o servicio, cuáles son las más importantes y cuáles dejar de lado, pues aportarían un sobrecosto al producto que no se correlacionaría con la apreciación del usuario. Los resultados pueden verse en la Tabla 8.

Tabla 8: Matriz QFD

Valoración	Valoración de la Voz del Usuario	Características del Producto							
		Tamaño	Peso	Batería	Nivel de Detalle	Costo	Diseño	Presentación	Servicio Postventa
12	Sujeción segura	3	2				3		
12	Portabilidad	3	3	2			2		
16	Precio			1	3	3	2	1	2
9	Versatilidad	2	1				2		
9	Autonomía			3	2	2			
10	Sensación de Confianza	1			3		2	3	3
17	Precisión				3	3	2		
15	Nivel de Penetrabilidad			1	2	3	1		
Totales		100	69	82	177	162	179	46	62
Orden de Prioridad		4	6	5	2	3	1	8	7

Referencias	
3	Muy relacionado
2	Relacionado
1	Poco relacionado
	No relacionado

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar la Tabla 4 puede verse que el factor que será más decisivo para el producto es el diseño, pues el mismo influye en gran medida en muchos de los requisitos apreciados por el cliente. Un diseño amigable, cómodo y de calidad será fundamental para una buena recepción del producto. Muy de cerca se encuentran los apartados de Nivel de

Detalle (entendiéndose por esto a la tecnología y grado de precisión utilizados en el producto resultado, por ejemplo, de la combinación de lentes de enfoque y un diferente número de emisores y receptores de luz infrarroja) y Costo, por lo que se deduce que un diseño amigable deberá venir de la mano con un producto tecnológicamente a la altura de los requerimientos y estándares esperados para manejarse en un rubro tan sensible como lo es el de la salud, tratando en lo posible de no contar con un precio “prohibitivo” para facilitar su adquisición (al no tratarse de un producto imprescindible para el desempeño de las tareas, y siendo además un producto poco masificado al menos en el territorio nacional, se debe apuntar a lograr un precio que no requiera que el usuario/profesional deba sacrificar otro consumo para adquirirlo).

5.2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL DISEÑO

5.2.1. Propuesta Inicial

La idea original tomaba como base la forma y dimensiones del producto AccuVein AV500 (Figura 16 A), puesto que se pretendía replicar el principio de funcionamiento que éste utiliza (proyección de una imagen resaltada de la red venosa sobre la parte del cuerpo estudiada). Si bien ya se contaba con la hipótesis de que una proyección completa de la red venosa resultaba innecesaria, la misma aún no había sido validada, por lo que se

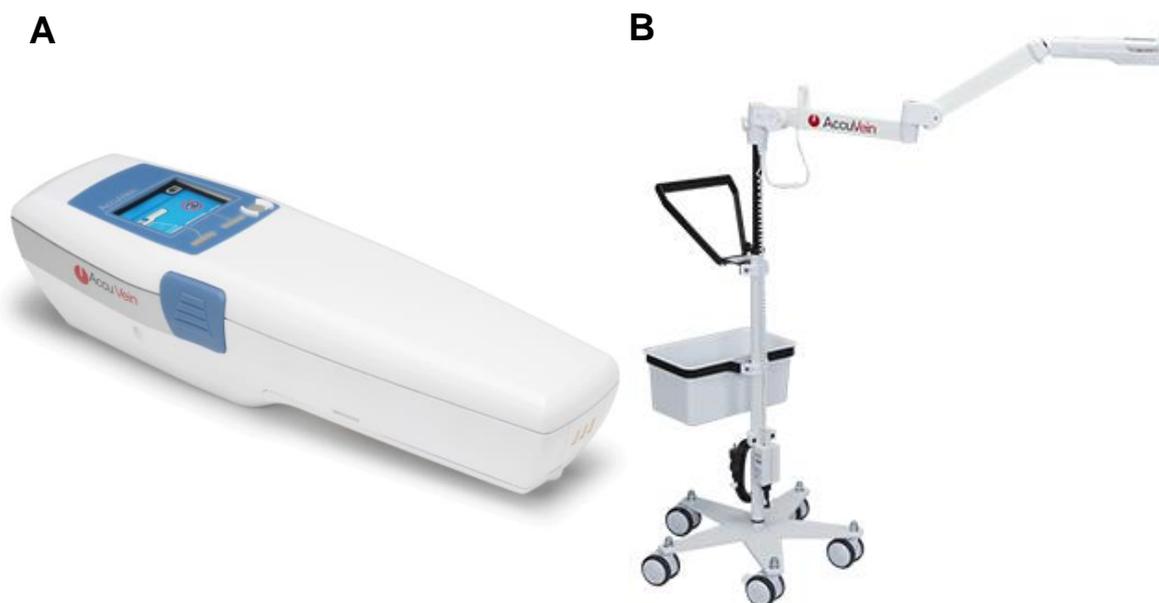


Figura 16: AccuVein AV500 (A) y soporte auxiliar (B)

propuso un modelo cuyo diseño sea fácilmente adaptable en cuanto a la tecnología de emisión, detección y proyección. Se proponía además la incorporación de un soporte flexible (Figura 16 B) que permitiría acomodar el producto sobre el área afectada y que el mismo se sostenga sin ayuda humana, lo que dejaría ambas manos libres al profesional de la salud.

5.2.2. Cambio de Paradigma

Luego de la realización de encuestas a profesionales, se pudo comprobar que los mismos aceptaban prescindir de contar con una proyección de toda la red venosa de la zona de interés, si esto implicaba una reducción considerable en los costos y, por ende, en el precio del producto. Los profesionales consideraban que su formación y experiencia, por más poca que sea, les permitía identificar, al menos aproximadamente, la ubicación de las venas que pretendían utilizar, por lo que lo más valioso que veían en un producto de estas características era la ayuda con la identificación exacta del lugar de punción. Surge así la idea de eliminar todo el sistema de procesado y proyección de imágenes del equipo, el cual constituía el principal responsable del costo y de las dimensiones del mismo, además de modificar la disposición del sistema de emisión y recepción de luz infrarroja concentrando el mismo en un único punto láser.

El principio de funcionamiento sería entonces el siguiente: el punto láser permanecería visible sobre el tejido humano siempre que no estuviera sobre una vena, puesto que dichos tejidos contaban con una capacidad de reflexión mayor. Al ubicarse el puntero sobre una vena, la hemoglobina desoxigenada absorbería la radiación de dicho láser, impidiendo que el mismo se reflejara y haciendo desaparecer la luz, dando entonces el indicio al profesional de que se encontraba apuntando a una vena. Esta reducción drástica en los sistemas de emisión, recepción y proyección permitirían además una reducción sustancial en las dimensiones del equipo.

Esta hipótesis fue correctamente verificada mediante el desarrollo de un

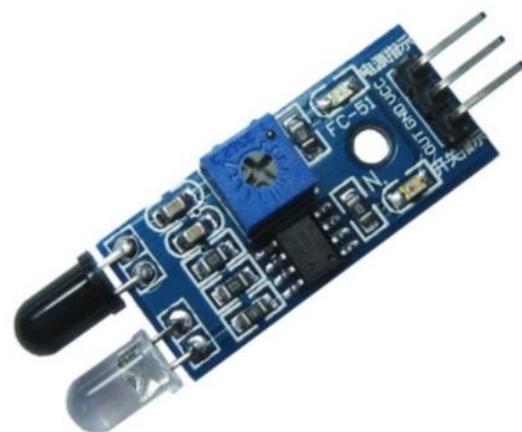


Figura 17: Módulo Arduino de emisión y recepción infrarrojo

experimento en el cual se utilizó un módulo Arduino que incorporaba un emisor y un receptor infrarrojo, similares a los utilizados en la construcción de vehículos que siguen líneas en el piso o que detectan obstáculos (Figura 17).

Este tipo de sensores es utilizado normalmente de la siguiente manera: el emisor infrarrojo emite una onda en dicho espectro electromagnético, la cual rebota en el suelo y es detectada por el receptor. Al pasar por una superficie oscura, o si se encuentra con una depresión en el terreno, la radiación infrarroja es absorbida o no llega a rebotar y ser detectada por el receptor. En función de si se detecta o no esta radiación reflejada, se enciende o apaga una luz en el módulo, alertando entonces al usuario.

Este mismo sensor fue utilizado sobre venas de 5 personas diferentes, pudiendo observar un comportamiento similar al descrito anteriormente. La radiación infrarroja rebotaba en el tejido normal de las personas y, al pasar sobre una vena, era absorbida en su totalidad, lo cual era alertado por la luz incorporada del módulo. El grado de sensibilidad del módulo fue relativamente alto, aún si se considera que la longitud de onda del emisor infrarrojo incorporado (1750 nm) no opera en el rango óptimo para el dispositivo que se pretende elaborar (600 – 900 nm).

Este experimento permitió demostrar que el principio de funcionamiento propuesto podría ser correctamente implementado y desarrollado, logrando entonces los objetivos propuestos anteriormente (reducción de las dimensiones y costos del equipo). Un dato importante es que un sensor Arduino de estas características tiene un costo aproximado de USD 0,7, lo que denota la significancia potencial en la reducción del costo de producción (aún cuando los sensores necesarios para la producción cuenten con otras especificaciones técnicas).

El nuevo diseño propuesto, en base a los experimentos realizados y al feedback de los profesionales, se asemejó a un puntero láser tradicional, el cual podría anexarse por encima del catéter a introducir y permitir su total utilización con una mano.

Los resultados de todos estos cambios se ven en los bocetos de la Figura 18.

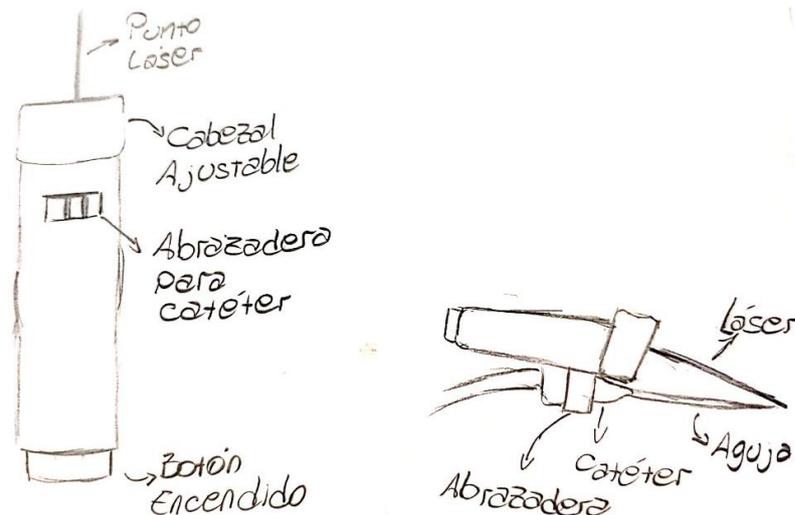


Figura 18: Boceto segunda versión V-Find, prescindiendo de sistemas de recepción de radiación, procesado y emisión de imágenes

5.2.3. Readaptaciones

El diseño anterior fue presentado a los profesionales de la salud encuestados, los cuales presentaron una serie de cuestionamientos que fueron tenidos en cuenta para realizar las siguientes modificaciones:

- Se incrementó la amplitud del campo de detección, pasando de un único punto a una pequeña línea conformada por 6 leds independientes. Esto permitiría no sólo identificar la localización de la vena, sino también sus bordes, facilitando aún más una correcta canalización.
- Se descartó la idea de que el dispositivo pueda anexarse al catéter a utilizar, debido a que los profesionales podrían considerarlo incómodo y poco confiable. Se optó entonces por un diseño similar al presentado en dispositivos como Veinlite LED +, mediante el cual podría ser utilizado con la mano inhábil para iluminar la zona de interés, dejando un espacio para la introducción del catéter.
- Los brazos laterales que rodean la línea de guía sirven también para estirar y afirmar la piel que circunda el tejido a puncionar, tarea que realizan los profesionales con su mano inhábil antes de realizar la punción.

Los resultados de estas modificaciones se ven en los bocetos de la Figura 19.



Figura 19: Boceto tercera versión V-Find, reemplazando el punto guía por una línea y adaptando para ser utilizado con la mano inhábil. A la derecha, Veinlite LED+, producto comercial con un diseño similar

5.2.4. Modificación de la Tecnología de Emisión y Diseño Final

Si bien el diseño anterior resultaba satisfactorio, se vio una oportunidad de mejora en la tecnología empleada para la generación de la línea de luz. Puesto que el empleo de 6 luces leds (además de su correspondiente lente convergente para enfocar la radiación en un solo punto) se consideró poco eficiente, se desarrolló un nuevo diseño basándose en un principio en la tecnología empleada en los lectores de código de barras de los supermercados (Figura 20).

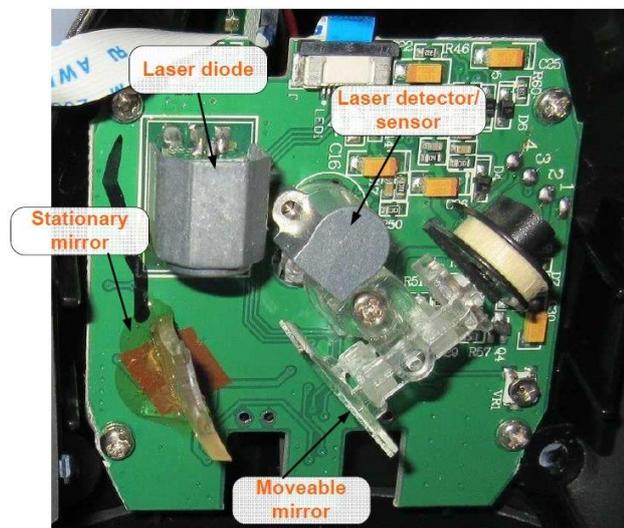


Figura 20: Componentes de un lector de código de barras de supermercado

Los mismos utilizan un único diodo láser que rebota en 2 espejos, el último de los cuales es un espejo móvil que vibra a gran velocidad, haciendo que el punto laser sea

percibido como una línea para el ojo humano. Luego, estos espejos también redireccionan la luz reflejada del código de barras hacia un detector, el cual procesa las señales y recoge la información.

Como el dispositivo a diseñar se basa en la absorción de la radiación por parte del tejido humano sobre las venas, se podría prescindir del sensor detector de la radiación reflejada (puesto que se vería a simple vista y sobre la piel la porción de radiación que es absorbida), pero se utilizaría el mismo principio de emisión y reflexión con espejos.

Más tarde se pudo comprobar que algunos proveedores extranjeros permiten la confección de diodos láser cuya salida no es un punto, sino una línea recta, lo cual eliminaría también la necesidad de los espejos y simplificaría el diseño, eliminando también el uso de componentes móviles y reduciendo por lo tanto la posibilidad de descalibraciones o fallas. La comparación de la efectividad de estos 2 mecanismos se deja, sin embargo, para una instancia posterior que excede la finalidad de este trabajo.

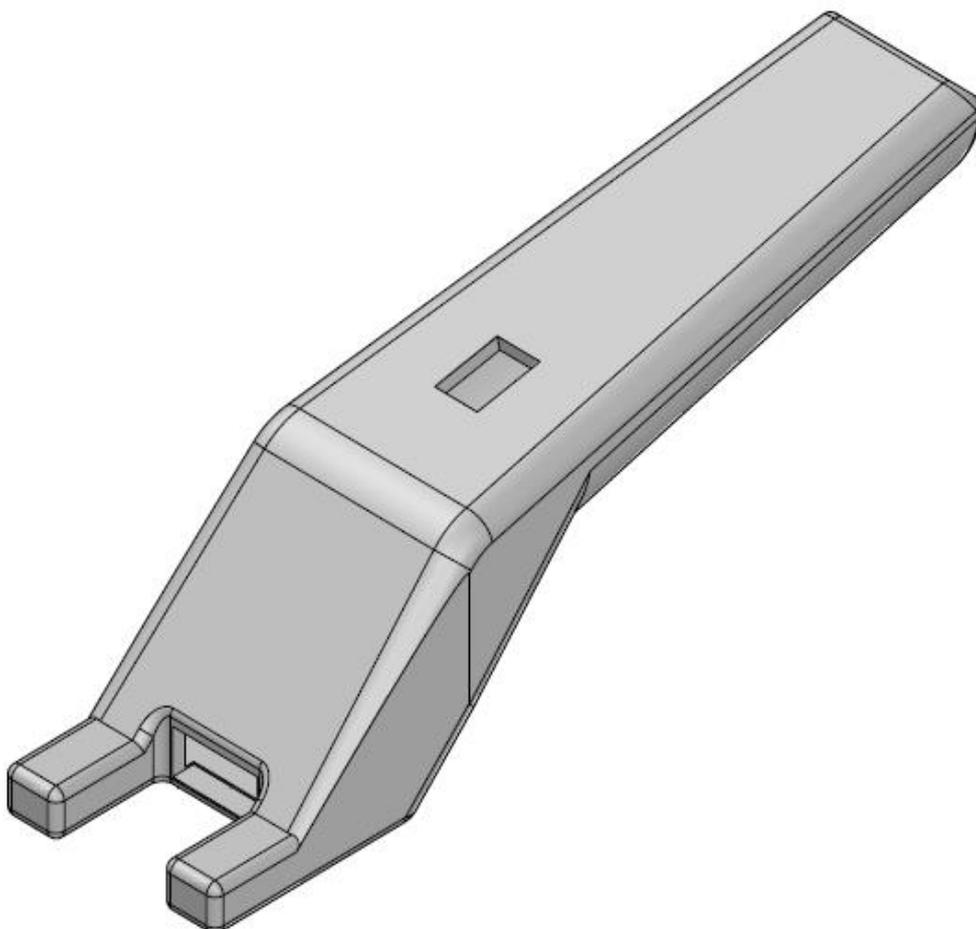


Figura 21: Esquematización de la carcasa exterior del diseño final de V-Find

La Figura 21 muestra una esquematización del exterior del diseño final. Se optó también por un diseño con una inclinación que permita minimizar la superficie de contacto entre el paciente y el profesional o el equipo, en caso de tener que usarse en pacientes con piel delicada y por razones higiénicas. Al igual que en el diseño anterior, los brazos laterales sirven para fijar e inmovilizar la región a puncionar, evitando que la vena se desplace de su posición al introducir la aguja.

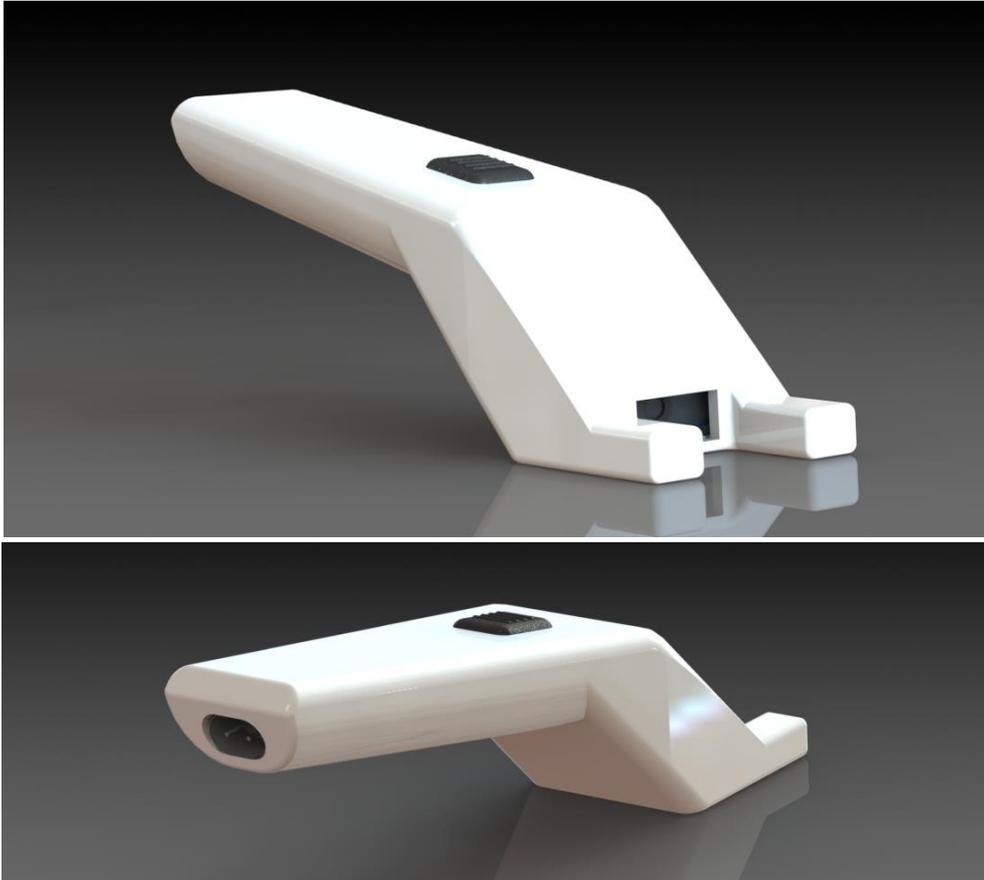


Figura 22: Renderizados del diseño final

Se incluye además una serie de renderizados del producto final (Figura 22) junto con una serie de cortes en las vistas (Figura 23) que permiten identificar los principales componentes electrónicos que se alojarán en su interior (módulo de carga, batería de litio y módulo de emisión del haz infrarrojo).

Se incluirá dentro de los anexos los planos realizados en Solidworks con las cotas y detalles del diseño final.

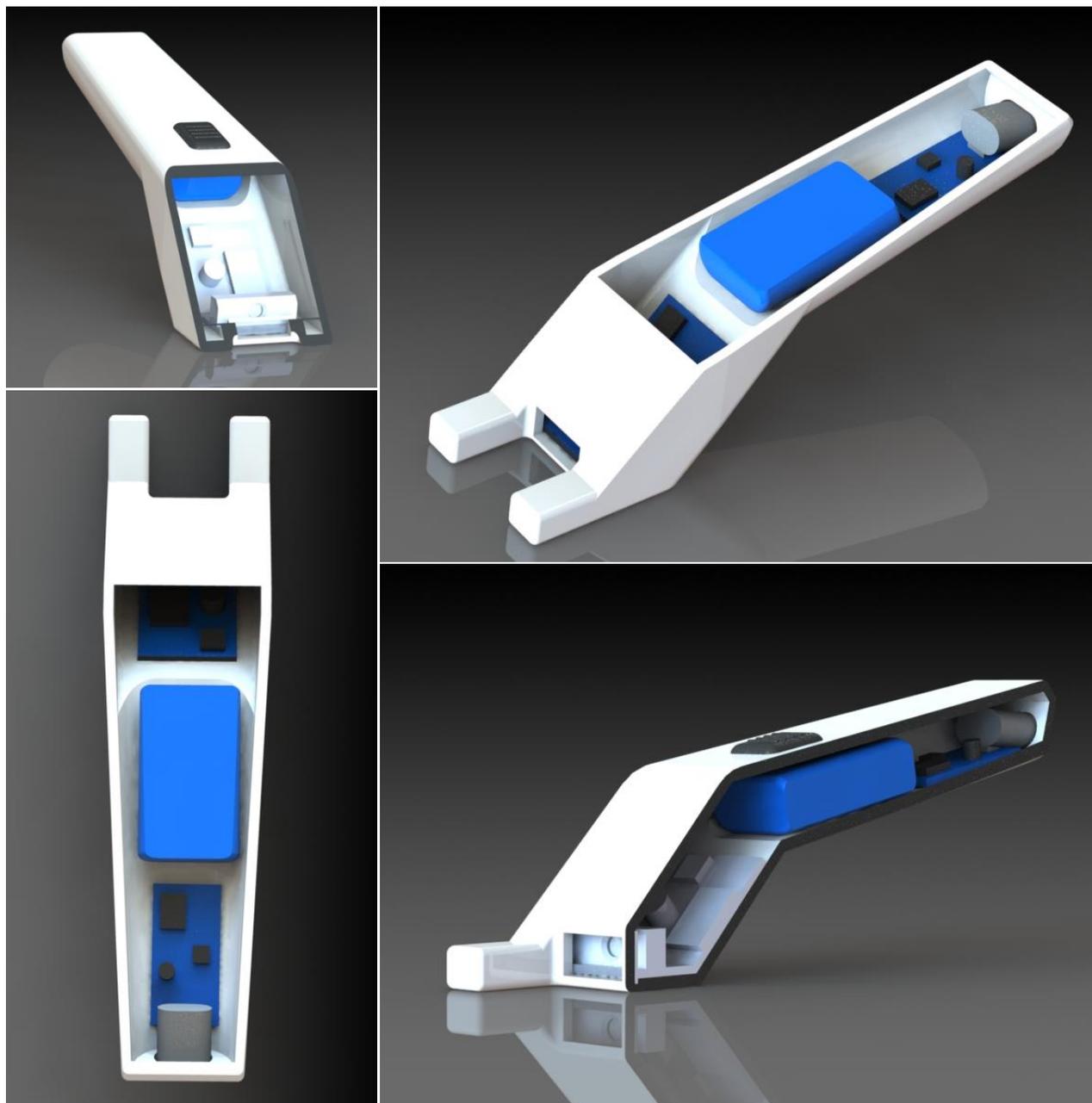


Figura 23: Renderizados del producto final junto con sus componentes electrónicos

5.2.5. Definición del Nombre del Producto

Luego de sopesar una serie de opciones, se ha definido por adoptar el nombre “V-Find” para designar al producto a desarrollar.

El nombre se compone de 2 partes: “V” hace referencias a “Vena” o “Vein” en inglés, y “Find” significa “descubrir” o “encontrar”. El nombre elegido cuenta con la ventaja de ser corto, fácil de recordar, y es también un apelativo de la funcionalidad principal del producto.

CAPÍTULO 6

ESTUDIO ESTRATÉGICO

En el presente apartado se definirán las estrategias que debería adoptar la empresa a fin de incrementar sus posibilidades de éxito dentro de un mercado competitivo e innovador como lo es el de insumos y equipamiento médico. Si bien se mencionarán varias estrategias que resultan del análisis FODA de la Figura 24, sólo se detallarán algunas de ellas para no extender el trabajo.

6.1. ANÁLISIS FODA



Figura 24: Análisis FODA

Habiendo previamente analizado el contexto externo del sector, y estableciendo consideraciones y características a aspirar para el contexto interno de la empresa, se procede con la realización de un análisis FODA que combina ambos aspectos. El mismo puede verse en la Figura 24. Las Tablas 9 a 12 muestran las matrices de convergencia donde se establecen las relaciones de afinidad para cada cuadrante de la matriz anterior, identificando aquellas fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas más relevantes. Se utiliza una calificación de 0 a 4 donde 0 indica que no hay relación entre los componentes estudiados, y 4 implica una relación muy estrecha.

Tabla 9: Matriz de convergencia cuadrante FO

		Oportunidades									SUMA
		Créditos para Inversiones	Nuevas tecnologías	Nuevos canales de promoción	Posibilidad de exportación	Políticas de fomento	Mercado receptivo con productos novedosos	Mercado con demanda y crecimiento constante	Nicho de mercado desatendido		
Fortalezas		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8		
Facilidad de adaptación	F1	2	3	1	1	1	4	1	3	16	
Dinamismo	F2	1	1	0	0	1	2	2	3	10	
Atención Personalizada	F3	0	0	1	0	0	2	2	4	9	
Producto de Calidad y Novedoso	F4	2	2	2	1	2	4	3	4	20	
Certificaciones ISO	F5	3	1	0	3	1	2	2	2	14	
Producto de bajo costo	F6	0	2	1	3	1	3	4	3	17	
SUMA		8	9	5	8	6	17	14	19		

Fuente: Elaboración propia

De las matrices de convergencia realizadas puede extraerse la conclusión de que la empresa deberá hacer uso principalmente de su carácter innovador y dinámico para adaptarse rápidamente a las amenazas del entorno así como aprovechar el impulso de inversión en salud producido por la reciente crisis sanitaria. Además, el contar con un producto de bajo costo permitirá afrontar mejor las principales amenazas externas (principalmente de índole económico).

En base a lo visto anteriormente, se plantearán las estrategias mencionadas a continuación. Entre paréntesis se colocan las fortalezas, debilidades, oportunidades y/o amenazas que están relacionadas con la estrategia planteada.

Tabla 10: Matriz de convergencia cuadrante DA

		Amenazas						SUMA
		Reciente cambio de gobierno	Crisis económica en desarrollo	Elevado nivel inflacionario	Desdoblamiento cambiario	Relaciones internac. conflictivas	Crisis sanitaria (COVID-19)	
Debilidades		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
Empresa no consolidada	D1	2	3	3	0	0	3	11
Nula participación de mercado	D2	1	4	3	1	0	3	12
Catálogo mono-producto	D3	0	1	2	3	1	2	9
Producto fácil de imitar	D4	0	1	1	2	2	2	8
SUMA		3	9	9	6	3	10	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Matriz de convergencia cuadrante FA

		Amenazas						SUMA
		Reciente cambio de gobierno Crisis económica en desarrollo Elevado nivel inflacionario Desdoblamiento cambiario Relaciones internac. conflictivas Crisis sanitaria (COVID-19)						
Fortalezas		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
Facilidad de adaptación	F1	3	3	2	3	1	3	15
Dinamismo	F2	1	4	3	1	1	3	13
Atención Personalizada	F3	0	0	0	0	1	2	3
Producto de Calidad y Novedoso	F4	1	2	2	1	1	4	11
Certificaciones ISO	F5	1	1	1	1	3	3	10
Producto de bajo costo	F6	2	3	4	3	0	4	16
SUMA		8	13	12	9	7	19	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Matriz de convergencia cuadrante DO

		Oportunidades								SUMA
		Créditos para Inversiones Nuevas tecnologías Nuevos canales de promoción Posibilidad de exportación Políticas de fomento Mercado receptivo con productos novedosos Mercado con demanda y crecimiento constante Nichos de mercado desatendidos								
Debilidades		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	
Empresa no consolidada	D1	3	1	3	0	3	3	2	3	18
Nula participación de mercado	D2	3	1	3	1	3	3	3	4	21
Catálogo mono-producto	D3	2	2	3	3	1	4	3	4	22
Producto fácil de imitar	D4	0	0	1	1	0	2	2	3	9
SUMA		8	4	10	5	7	12	10	14	

Fuente: Elaboración propia

Estrategias FO

- Tercerización de etapas del proceso productivo para lograr una más rápida readaptación del mismo, así como bajar los costos de producción y la inversión inicial (F1, F2, F6, O6, O7, O8).
- Evaluar la introducción de variantes del mismo producto con más funcionalidades, adaptadas a las necesidades particulares de cada tipo de clientes (F1, F3, F4, O6, O8).
- Estudiar la incorporación de productos complementarios como artículos necesarios para la canalización venosa como ser jeringas, catéteres, tubos, etc. (F1, F2, O8).
- Alianzas comerciales con los principales distribuidores y/o fabricantes de insumos descartables complementarios vistos en el ítem anterior (F4, F5, F6, O6, O7, O8).
- Aprovechar el bajo costo de producción para dedicar una mayor porción de la inversión en publicidad y promoción (F6, O3)
- Estrategia agresiva de promoción y publicidad con el fin de captar rápidamente una buena porción de mercado antes de la incorporación de nuevos competidores (F3, F4, F6, O3, O8).
- Evaluar posibilidad de exportación (F4, F5, F6, O4).

Estrategias FA

- Tercerización de etapas del proceso para reducción de costos iniciales (F2, F6, A2, A3).
- Ofrecer diferentes facilidades y métodos de pago (F1, F2, F6, A2, A3).
- Descuentos por compra mayorista (F6, A3, A6).
- Promocionar el producto de forma que su uso sea beneficioso ante la situación sanitaria actual, pues reduce el tiempo y el nivel de contacto con los pacientes (F2, F3, A6).
- Abastecimiento de insumos importados (principalmente componentes electrónicos) a un valor de dólar bajo (F6, A1, A2, A3, A4).

Estrategias DO

- Aprovechar créditos y programas de fomento para potenciar el alcance y promoción de la marca (D1, D2, O1, O5, O6, O7).

- Aprovechar créditos y programas de fomento para la expansión del catálogo de productos ofrecidos (D2, D3, O7, O8).
- Posicionarse rápidamente como referente en la línea de productos de soporte para canalización venosa, antes del ingreso de nuevos competidores con más trayectoria en otras líneas de productos (D1, D3, D4, O6, O7, O8).

Estrategias DA

- Alta inversión inicial en insumos de producción, principalmente componentes importados, aprovechando la poca variedad requerida en los mismos (D3, A2, A3, A4).
- Posicionarse como una solución innovadora (D1, D2, A2, A6).
- Fuerte inversión en publicidad en sectores específicos (D1, D2, A6).

6.1.1. Estrategia de Promoción y Publicidad

Al contar con un costo de producción relativamente bajo en comparación con el precio objetivo expresado como deseable por los clientes finales (máximo U\$D 300, sobre el que se entrará más en profundidad en el análisis económico-financiero), esto permite contar con un mayor margen de maniobrabilidad para establecer estrategias comerciales y de promoción.

Con el propósito de lograr los primeros acuerdos comerciales y conseguir alianzas con algunos de los principales referentes del sector de la medicina en Argentina, podrá optarse por una estrategia de reducción del precio final del producto por la compra de lotes del mismo (ejemplo, a partir de 20-25 unidades). Deberá tratarse este punto con cuidado de no dar la impresión de un producto de mala calidad al ofrecer un descuento excesivo, sino instalar en la mente del cliente que se trata de una oportunidad de compra preferencial.

Se podrá destinar un porcentaje de la inversión inicial en publicidades y promociones en revistas especializadas y una campaña de marketing digital en redes sociales. La ventaja de esta segunda opción es que constituye un medio relativamente económico de llegar a perfiles de clientes potenciales muy específicos (en nuestro caso, únicamente nos interesaría llegar a personas preferentemente de género femenino, entre

21 y 50 años, con conocimientos o intereses en medicina y que se encuentren trabajando activamente en un rubro relacionado).

Al ser una empresa nueva en el sector, resultará de vital importancia lograr acuerdos comerciales con distribuidores ya reconocidos en el rubro, sacrificando probablemente un mayor porcentaje de las ganancias en pos de verse beneficiados por la fuerza de ventas de los mismos, así como su infraestructura de distribución, logística y renombre.

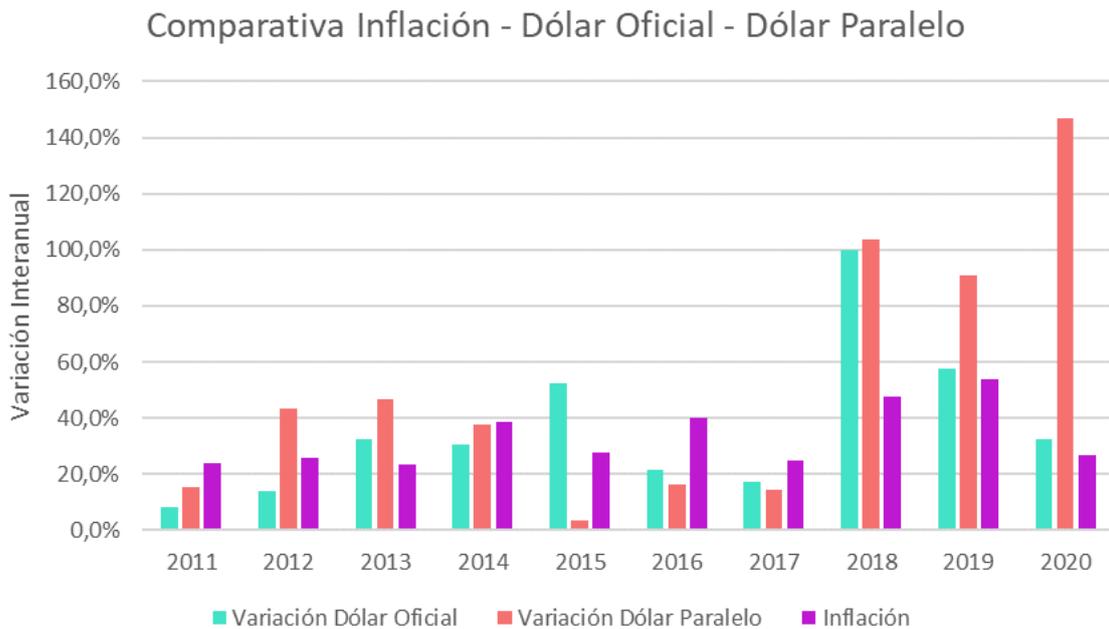
Se entiende que el momento más importante de la empresa radicaría en los primeros meses desde su creación, en donde se deberá enfocar todas las fuerzas en lograr un cierto nivel de reconocimiento y posicionamiento en el mercado antes de que el producto pueda ser imitado por competidores más reconocidos. Incluso, podrá evaluarse operar en pérdida en la primera etapa de la empresa (los ingresos por las ventas del producto no alcanzarían a cubrir los costos de producirlo y distribuirlo), siempre y cuando esto sea apuntando a un mayor retorno futuro, una vez que se haya establecido una red de distribución y comercialización aceptable.

6.1.2. Inversión Inicial en Componentes Importados

Es de público conocimiento que el país se encuentra sumergido en una de las más importantes crisis económicas de su historia, con problemas crónicos de inflación y devaluación constante de su moneda. Además, no es extraño que las reglas de juego (entendiéndose como tales a las regulaciones, permisos requeridos, beneficios o cargas impositivas, etc.) cambian constantemente, y más incluso si nos centramos únicamente en la importación/exportación de bienes de consumo y/o insumos de producción. Ante este escenario tan dinámico, el cual se ha complejizado en los últimos años, resulta difícil establecer una estrategia a largo plazo.

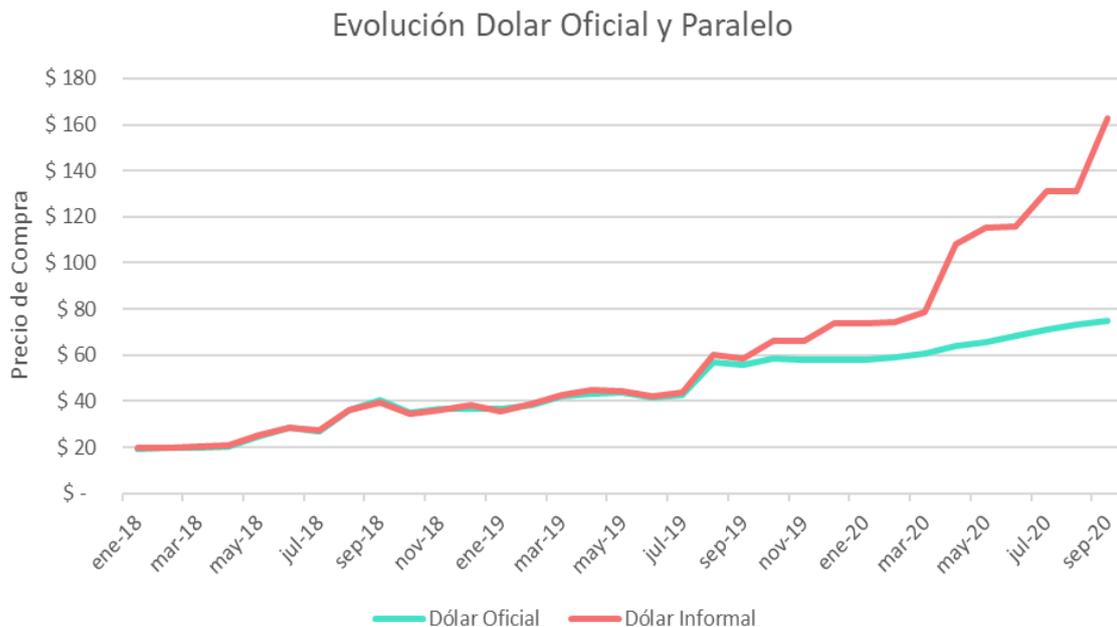
Los gráficos 16 y 17 muestran el comportamiento del dólar en los últimos años [27]. Puede verse cómo, en los últimos años, el comportamiento y la evolución del dólar, tanto oficial como paralelo, han sido superiores a la inflación registrada. Este es un dato relevante para el presente proyecto si consideramos que los componentes electrónicos del producto a desarrollar son principalmente importados.

Gráfico 15: Evolución interanual del valor del dólar oficial, dólar paralelo e inflación



Teniendo en cuenta que los insumos a utilizar no son perecederos, podría resultar beneficiosa la adquisición de aquellos componentes importados en grandes lotes, lo que incrementaría la inversión inicial pero podría traer beneficios a futuro en función de la evolución del dólar (esto podrá verse en el apartado de análisis económico donde se realizarán los respectivos flujos de caja).

Gráfico 14: Evolución dólar oficial y paralelo ene-2018 a sept-2020



Además, es importante destacar que tanto el producto final como la mayoría de sus componentes no son voluminosos, lo que reduce la necesidad de espacio para su almacenamiento y, por ende, su costo. Tendrá que respetarse, no obstante, todas aquellas reglamentaciones que podrían caer en lo referente al almacenamiento de insumos para equipos médicos según ANMAT.

Otro punto a favor de realizar una inversión inicial importante en insumos importados radica en asegurar abastecimiento para un largo período de operación, pudiendo entonces planificar las renovaciones de stock con la suficiente antelación para hacer frente a posibles cambios y/o disposiciones reglamentarias para la importación de productos.

6.1.3. Tercerización de Etapas del Proceso Productivo

La opción de tercerizar la etapa de producción de la carcasa plástica del producto a desarrollar resulta atractiva por las siguientes razones:

- Permitiría reducir la inversión inicial en equipamiento
- Se podría prescindir de la inversión en el insumo plástico, lo que traería ahorro de espacio y almacenamiento
- Reduciría la demanda de personal operativo, así como el nivel de profesionalización requerido
- Permitiría realizar modificaciones y adaptaciones al diseño más rápidamente
- Al contar con un proveedor especializado en el proceso de fabricación, se lograrían costos unitarios inferiores

En resumen, la tercerización de esta etapa del proceso productivo permitiría disminuir drásticamente algunos factores de costo fijo como ser mano de obra o equipamiento, lo que aportaría más liquidez a la empresa y facilitaría la canalización de los recursos económicos a otras áreas críticas para la etapa inicial de la empresa como ser la promoción o publicidad.

6.1.4. Expansión del catálogo de productos

Previamente ha sido mencionado el potencial riesgo de desarrollarse como una empresa mono-producto en un mercado altamente innovador y competitivo. Resultará fundamental para el éxito a mediano y largo plazo de la empresa el poder expandir su oferta de productos, lo cual aportaría, entre otras, las siguientes ventajas:

- Brindar una solución más abarcativa a las necesidades de los potenciales clientes.
- Reducir el grado de dependencia del éxito de la empresa a las ventas y aceptación de un único producto, bajando por lo tanto el riesgo.
- Aumentar el reconocimiento de la empresa en otras áreas de la medicina, pudiendo posicionarse como referente en más líneas de productos.

Si bien el presente proyecto se centrará únicamente en la factibilidad técnico-económica de la producción de dispositivos de soporte para la canalización, se presentan a continuación algunas opciones que podrán analizarse a la hora de evaluar la diversificación del catálogo de productos:

6.1.4.1. Nuevas variantes de V-Find

Se mencionará en secciones posteriores que el dispositivo V-Find a desarrollar ofrece una solución estandarizada y versátil, siendo capaz también de utilizarse en pacientes con diferentes características físicas. No obstante, se considera factible el desarrollo de nuevos modelos de V-Find orientados a públicos más específicos, y/o que proporcionen un diferente abanico de funcionalidades. A modo de ejemplo, otros productos que podrían agregarse a la línea de “Dispositivos de apoyo a la canalización venosa” son:

- **V-Find Mini:** orientado a un uso con pacientes pediátricos y neonatos. Contaría con unas dimensiones adaptadas para su uso en pacientes de morfología pequeña. Además, considerando que las venas de pacientes neonatos pueden ser de un diámetro de 0.6 mm. o incluso inferiores (siendo necesario el uso de cánulas de calibre 24G o superiores), el producto podría incorporar un lente de aumento u otros medios para magnificar la imagen de las venas y facilitar su localización y punción, reduciendo entonces la necesidad de equipos auxiliares.

- **V-Find Pro:** aportaría una solución superado a la del V-Find convencional, permitiendo proyectar una imagen de la zona a puncionar, de forma similar a la de competidores como AccuVein. Sin embargo, aún se priorizaría la necesidad de un dispositivo de dimensiones reducidas, de forma que no se requiera la intervención de otros profesionales y/o equipos auxiliares.

6.1.4.2. *Dispositivos para la canalización de venas centrales*

Como se menciona en el apartado 3.1.1. *Elección del Lugar de Punción*, la técnica de punción depende en gran medida de si se pretende realizar una canalización periférica o central, siendo normalmente preferible la primer opción. Podrá evaluarse el desarrollo y producción de un producto de características similares a V-Find, pero orientado a brindar apoyo durante una canalización central. Será necesario, no obstante, un nuevo proceso de investigación y desarrollo para evaluar la técnica de punción y las necesidades de los profesionales.

6.1.4.3. *Dispositivos de control y monitoreo remoto*

Se buscará posicionar a la firma como una empresa innovadora y a la vanguardia en los últimos avances de la tecnología médica. Para esto, se podrá contar con líneas de productos que exploten las capacidades tecnológicas más recientes, buscando ser referentes en la producción nacional. Un ejemplo de esto sería el desarrollo de dispositivos de dimensiones pequeñas, capaces de anexarse a la piel o ropa de los pacientes sin que genere incomodidad ni dificultad de movimientos, y permitan llevar un monitoreo de signos vitales tales como ritmo cardíaco, niveles de glucosa, insulina, colesterol, tiroides, etc. Los mismos podrían programarse para desencadenar acciones automáticamente cuando se detecten niveles críticos o anormales, como alertar al paciente o al mismo médico, llamar una ambulancia, etc.

Un ejemplo de estos dispositivos es FreeStyle Libre (Figura 25), un dispositivo de monitoreo continuo de glucosa a través de un pequeño sensor que se aplica en la parte posterior del brazo. El dispositivo está indicado para reemplazar las pruebas de glucosa en sangre y detectar tendencias y patrones de seguimiento que ayudan en la detección de

episodios de hiperglucemia e hipoglucemia, facilitando los ajustes de terapia aguda en personas a largo plazo con diabetes.



Figura 25: FreeStyle Libre, dispositivo de monitoreo de niveles de glucosa

Es importante destacar que, al igual que para el desarrollo de la línea de productos para la canalización de venas centrales, cada nuevo producto o propuesta deberá ser precedida por un exhaustivo análisis con el fin de determinar que efectivamente la empresa se encuentra ante una oportunidad de mercado y un negocio rentable.

6.2. LAS 4 P DEL PRODUCTO

Este concepto hace referencia a “Producto, Precio, Punto de venta y Promoción” y fue introducido por el profesor E. Jerome McCarthy en 1960. Estas variables tienen como objetivo explicar el funcionamiento de manera integral y completa del marketing dentro de una empresa u organización, o lo que es lo mismo, el marketing mix. Podemos definir el marketing mix (Figura 26), a su vez, como uno de los elementos más antiguos del marketing y el cual se utiliza para englobar los principales componentes con los que cuenta una organización para alcanzar sus objetivos comerciales.

A continuación se explicará cada uno de estos 4 conceptos, así como la actitud y medidas adoptadas por la empresa en cada uno.



Figura 26: Marketing Mix

6.2.1. Producto

El desarrollo de un producto es el factor clave para asegurar su supervivencia en el mercado. Se trata de un concepto muy amplio, puesto que el producto abarca todo aquello que se coloca en un mercado para su adquisición y que, de alguna forma, puede llegar a satisfacer una necesidad o un deseo del consumidor. Por otro lado, el producto no tiene por qué ser algo tangible, puesto que también engloba ideas y valores.

En toda estrategia de marketing es necesario definir lo mejor posible el producto, de modo que te puede resultar de gran utilidad responder a las siguientes preguntas:

- **¿Qué vendemos?** Un dispositivo de apoyo para la canalización de vías venosas
- **¿Qué necesidades satisface nuestro producto?** Facilita la localización de venas, reduce la necesidad de múltiples punciones a los pacientes, mejora la calidad de servicio, reduce el dolor, facilita el aprendizaje, mejora el trato a pacientes delicados, brinda una solución con la mejor relación calidad-precio del mercado.
- **¿Qué características tiene mi producto? ¿Cuáles son los beneficios que se obtiene de cada una de ellas?** Producto económico (su adquisición no demandará una inversión grande comparada con otras opciones del

mercado), de tamaño reducido (permite el manejo con 1 único operario y sin necesidad de equipos anexos), versátil (puede utilizarse en todo tipo de pacientes), innovador (viene a cubrir una necesidad poco atendida en el mercado nacional), confiable (contará con una garantía de 3 años y servicio post-venta constante, a fin de garantizar el correcto funcionamiento y utilización del mismo).

- **¿Qué valor agregado proporciona mi producto?** Permite brindar una atención de mayor calidad a los pacientes, eliminando la necesidad de múltiples punciones para localizar venas, lo que reduce el dolor y las complicaciones consecuentes. Se brindarán también manuales y videos explicativos para garantizar su correcta utilización. Para compras grandes de instituciones, podrán realizarse breves capacitaciones al personal médico sobre su uso y ventajas.

6.2.2. Precio

Como se ha recabado de estudios anteriores. El hecho de contar con un producto relativamente económico (menor a U\$D 300) resulta un aspecto importante a la hora de la decisión final de adquisición por parte de los clientes. Es por esto por lo que la empresa buscará posicionarse en el mercado como una opción económica frente a alternativas similares, y cuyo precio estará justificado por el nivel de prestaciones ofrecidas.

No obstante, es importante destacar que, al tratarse de un elemento orientado al mercado de la salud, el ofrecer un producto demasiado económico podría (en algunos casos) resultar contraproducente al dar la impresión de un producto de mala calidad. Se asume que, para el caso del mercado nacional (actualmente sumido en una importante crisis económica), un producto económico será bien recibido, pero este punto deberá ser tenido en cuenta en caso de evaluar la exportación a otros mercados con un poder adquisitivo mayor.

Como podrá verse en el apartado 11.1.1.2.1. *Costos Fijos*, el costo de producción unitario de este producto es estimado en U\$D 39,2. Si tenemos en cuenta el precio límite de U\$D 300, se contaría con un margen de utilidad 86,9% sobre el precio límite, lo cual permitiría afrontar los demás costos del proyecto y mantener aún un margen de ganancias. Sin embargo, debe considerarse que este precio límite sería alcanzado en el período N°10,

tal y como se explica en el apartado 6.3. *Estrategia de Precios*. En los períodos previos, el costo unitario representaría entre el 19.2% y el 13,6% según avanzamos de los períodos 0 a 9, aunque se mantiene el mismo razonamiento en cuanto al margen disponible para afrontar costos fijos, otros gastos y ganancias. Más detalles sobre el precio final del producto y la estrategia tomada durante la fase inicial de la empresa serán presentados en el apartado 11. *Estudio Económico / Financiero*.

6.2.3. Punto de Venta

El punto de venta o distribución es el proceso mediante el cual el producto o servicio llega hasta el cliente, que puede ser mayorista o final. Es una cuestión fundamental que va a influir notablemente en el margen de ganancia y en la satisfacción del consumidor.

Como se ha planteado, se presentarán 2 canales de venta diferentes:

- El primero y más importante será la venta a mayoristas y distribuidores de equipamientos médicos. Éstos, al contar con un mayor reconocimiento y una más desarrollada red de distribución en el ámbito nacional, posibilitarían un más rápido reconocimiento del producto.
- El segundo canal consistirá en la venta directa a instituciones y/o minoristas a través de un portal web (posibilitando una venta más personalizada en caso de compras voluminosas). Esto habilitará una relación más directa con los clientes finales, además de incrementar el margen de ganancias. Se deberá tener cuidado en este caso de no entrar en conflicto con los distribuidores con los que se ha llegado a un acuerdo, a fin de no estar actuando de competencia a los mismos, lo que podría debilitar (o incluso disolver) las relaciones comerciales.

El portal web también estará disponible para el contacto con los clientes potenciales o usuarios activos que deseen realizar una capacitación en el uso del dispositivo.

6.2.4. Promoción

En la promoción se incluyen todos aquellos medios, canales y técnicas que van a dar a conocer nuestro producto.

A continuación, se mencionan los canales de promoción a emplear (algunos de los cuales ya han sido mencionados).

1. **Sitio web responsive:** contará mínimamente con el catálogo de productos ofrecidos (en un principio contará con un único producto), una presentación de la empresa, una sección educativa con noticias y videos relacionados con la salud y con el producto en cuestión, y un canal de contacto (mail, teléfono, WhatsApp).
2. **Publicación en revistas especializadas:** se pagará publicidad en las principales revistas de salud nacionales, así como las ofrecidas por las empresas de medicina prepaga a sus prestadores.
3. **Red de distribuidores:** se contará con el apoyo de los distribuidores contratados, los cuales podrán promocionar directamente el producto a sus propios clientes.

6.3. ESTRATEGIA DE PRECIOS

De los estudios anteriores, así como del análisis de los requerimientos de los clientes y la matriz QFD desarrollada en el apartado 5.1.1 *Matriz QFD* es que se elabora la siguiente estrategia de precios.

Para esto se tiene en cuenta también el cambio de paradigma sobre el precio, el cual actualmente viene determinado de forma exógena. Se abandona el abordaje tradicional, en donde el precio de un producto era determinado por sus costos y el margen de utilidades pretendido, y se adopta otra postura en donde el precio (que vendrá determinado externamente) menos los costos (que buscarán administrarse de la mejor manera) determinarán el margen de utilidades final. Esto permite también el establecimiento de estrategias comerciales en donde se sacrifica parte del margen de ganancia pretendido en pos de otros objetivos, como puede ser una mayor participación de mercado, la venta de productos complementarios con mayor margen, etc. La Tabla 13 resume la estrategia de precios nacionales para la duración del proyecto.

En la tabla se observa que se han planteado 2 precios de venta diferentes, uno correspondiente a ventas mayoristas (entendidas como aquellas ventas a distribuidores,

revendedores o grandes instituciones) y otra correspondiente a venta minorista (precio final pretendido para un usuario que quiera adquirir el producto).

Tabla 13: Estrategia de precios y ventas totales por período

Año	Unidades Totales	Participación Mayorista	Precio Mayorista	Precio Minorista	Precio Medio	Total de Ventas
0	0	50%	USD 190	USD 219	USD 204	USD 0
1	1.179	60%	USD 190	USD 219	USD 201	USD 237.515
2	1.232	65%	USD 190	USD 219	USD 200	USD 246.387
3	908	67%	USD 198	USD 227	USD 207	USD 188.295
4	1.139	69%	USD 206	USD 236	USD 215	USD 245.120
5	1.356	71%	USD 214	USD 246	USD 223	USD 302.638
6	1.714	73%	USD 222	USD 256	USD 231	USD 396.632
7	1.832	74%	USD 231	USD 266	USD 240	USD 439.798
8	1.922	76%	USD 240	USD 276	USD 249	USD 478.519
9	2.108	78%	USD 250	USD 288	USD 258	USD 544.345
10	2.299	80%	USD 260	USD 299	USD 268	USD 615.632

Fuente: Elaboración propia

En todo momento se pretende mantener un precio inferior al límite de USD 300 establecido en el apartado 5.1 *Definición de los Requerimientos Básicos*, dado que el precio constituye un factor importante en la decisión de compra. Cabe destacar que éste será considerado el precio base, sobre el que luego podrían aplicarse una serie de descuentos según las estrategias comerciales adoptadas.

Los precios objetivo utilizados fueron determinados pensando en alcanzar el precio minorista límite para el período N° 10, comenzando en las etapas iniciales con un precio inferior al mismo para lograr un mayor nivel de alcance y aceptación por parte del mercado objetivo. Luego del tercer año de actividad, el precio final se incrementaría a razón del 4% anual, hasta acercarse al precio límite. Este incremento se asume posible gracias al reconocimiento que habría adquirido la marca y el producto en ese momento, el cual permitiría incrementar paulatinamente los precios sin que lo mismo sea considerado como un comportamiento abusivo.

Si asumimos que los costos no se incrementarán en la misma medida que los ingresos (lo que será desarrollado más adelante en el apartado 11. *Estudio Económico-Financiero*), el incremento en el precio posibilitaría un mayor margen de negociación ante grandes clientes.

Además, se incorpora la variable del porcentaje de participación que cada tipo de mercado tendría sobre el total de ventas finales. El mismo iniciaría en un 50% en el primer período, entendiendo que en un principio un porcentaje importante de las ventas sería destinado a profesionales individuales dispuestos a probar y promocionar el producto, o bien a la adquisición de pequeños lotes de producto como prueba. A medida que se

incrementa el porcentaje de participación en el mercado, es de esperarse que las ventas a distribuidores y mayoristas representen un mayor porcentaje de las ventas totales. Se asume un incremento anual hasta llegar al 80% de participación sobre el total de ventas para el período final del proyecto.

Para el caso de las ventas de exportación, y como se ha explicado en el punto 4.4. *Mercado de Exportación*, se ha adoptado un valor FOB algo inferior al precio de venta nacional, con el fin de alentar la compra por parte de clientes internacionales y compensar los costos de importación en los que incurrirían, de forma de poder ofrecer el producto en su país a un precio similar al nacional. Para más información, dirigirse al apartado 4.4.2. *Proyecciones y Determinación de Precios*.

CAPÍTULO 7

ESTUDIO TÉCNICO

Ya se ha mencionado anteriormente en el proyecto que el dispositivo a desarrollar estará basado en la emisión de un haz en el espectro infrarrojo cercano. A continuación, se procede con la justificación de la elección de dicha tecnología. Además, se procederá a detallar las etapas del proceso productivo.

7.1. DEFINICIÓN DEL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

En la actualidad existen diversos métodos no invasivos para la detección de venas, entre los cuales se encuentran [28]:

- **Parches superficiales de cristal líquido térmico:** este método consiste en la aplicación de una lámina de cristal líquido termocrómico (capacidad de una sustancia de cambiar de color debido a los cambios de temperatura) sensible a temperaturas dentro del rango de 32 a 38 grados Celsius. Una vez colocada la lámina, el paciente debe apretar un agarre colocado en su mano con el propósito de producir un mayor flujo sanguíneo. Sobre la lámina se observarán las áreas de la vasculatura superficial debido a que estas poseen mayor temperatura que el tejido circundante. Diferenciada la vasculatura el operario insertará la aguja a través de la lámina en el sitio indicado. No se encontraron suficientes referencias que indiquen el éxito de este método y su aplicación en pacientes, sólo se presentan datos de su investigación y desarrollo.
- **Ultrasonido:** emplea como principio de funcionamiento la técnica de eco-doppler para la localización de la red vascular. La visualización de las imágenes es a través de una pantalla, no sobre el brazo del paciente como las otras técnicas.
- **Luz visible:** es un procedimiento que se realiza mediante la colocación de un array de leds emisores de luz visible de alta potencia sobre la superficie de la piel del paciente, de manera que la luz de alta intensidad genera un contraste entre las venas y el tejido circundante facilitando su localización.
- **Luz infrarroja:** permite ver un contraste entre los vasos sanguíneos y el resto de la piel, además de eliminar algunos rasgos no deseados de la

superficie cutánea y del entorno. Este método utiliza la zona del espectro electromagnético que se extiende desde 760 nm a 1.500 nm denominado espectro infrarrojo cercano (NIR). Biológicamente existe una banda espectral desde los 700 nm hasta los 900 nm aproximadamente en que la luz incidente con longitud de onda dentro de ese rango puede penetrar profundamente en los tejidos (como se mencionó en el apartado 1.1. Sobre el Producto).

En la Tabla 14 se desarrolla un cuadro comparativo de los distintos métodos de detección existentes con el propósito de lograr una mejor visualización de las ventajas y desventajas de cada uno de ellos [29].

Tabla 14: Comparación entre las características más destacadas de cada método de detección de venas

Criterio	Infrarrojo	Luz Visible	Ultrasonido
Imagen en tiempo real	SI	SI	SI
Imagen intuitiva, fácil reconocimiento de vasos	SI	SI	NO
Imagen precisa	SI	NO	Depende del Operador
Uso de iluminación típica	SI	NO	SI
Requiere menor experiencia para lograr el uso exitoso	SI	NO	NO
Visualización externa del acceso vascular	SI	NO	NO
Instalación rápida y sencilla	SI	NO	NO
Visualización de vena superficial	SI	NO	NO
Visualización de vena profunda	SI	SI	SI

Fuente: The IRIS Vascular Viewer™ A new imaging technology to improve peripheral access success, InfraRed Imaging Systems, Inc. May 16, 2005 [29]

Teniendo en cuenta la cantidad de ventajas que presenta la utilización de radiación infrarroja frente al resto de métodos conocidos, se ha decidido por la implementación de este principio de funcionamiento para el desarrollo del dispositivo de canalización de vías venosas.

7.1.1. Espectro Infrarrojo Cercano

La espectroscopia de infrarrojo cercano o NIRS (near-infrared spectroscopy) es un método óptico de diagnóstico no invasivo que utiliza la absorción o reflexión de

determinada longitud de onda producida por los diferentes grupos funcionales que se encuentran en los tejidos.

Técnicamente hablando la NIRS involucra un haz de luz que, al interactuar con material biológico, produce una radiación electromagnética en forma de ondas en el rango de los 750 a los 2 600 nm dentro del espectro cercano al infrarrojo (Figura 27), lo que le permite penetrar dentro de una muestra y ser absorbida o reflejada. Esta onda reflejada se analiza y puede proporcionar información acerca de la muestra como geometría del objeto, tamaño, distribución y composición [30].

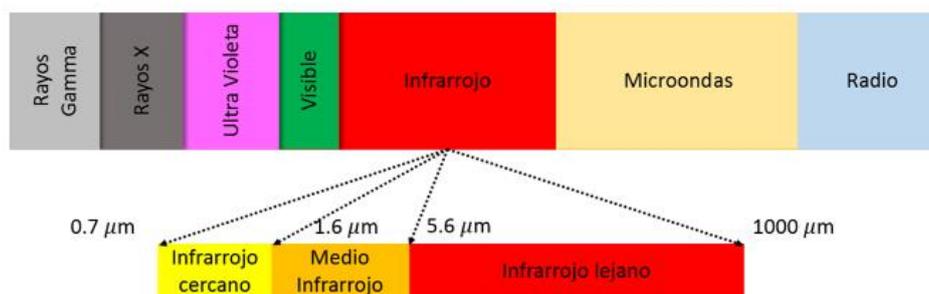


Figura 27: espectro electromagnético

Los procedimientos de análisis basados en la tecnología NIRS se han desarrollado tanto en los últimos años que se consideran, a escala mundial, auxiliares muy importantes del monitoreo de procesos fisiológicos y fisiopatológicos en tiempo real y de aplicación directa en diversas ramas de la medicina.

El desarrollo de la técnica NIRS se ha especializado en la aplicación de una amplia gama de combinaciones tanto de fuentes de luz como de detectores que dan como resultado una diversidad de aparatos capaces de generar imágenes en tiempo real de procesos fisiológicos tan complicados como son la oxigenación cerebral, muscular y vascular; así como la determinación de los flujos de sangre microvascular en órganos como cerebro, riñón, vejiga y músculo, de tal forma que se llega a determinar el grado de hipoxia o carencia de flujo sanguíneo en los órganos y tejidos.

El hecho de que la tecnología NIRS pueda “discriminar” diversos tipos de compuesto de acuerdo con la longitud de onda que reflejan, absorben o dispersan, así como la intensidad con que la emiten y el “color” que presentan ha permitido realizar la determinación simultánea, en tiempo real, de diversos compuestos que conviven o coinciden en un mismo lugar y tiempo. Como ejemplo de lo anterior tenemos el caso del

uso de la tecnología basada en NIRS para la detección y cuantificación de la oxihemoglobina y la desoxihemoglobina. La determinación de estos dos compuestos ha permitido establecer con precisión el grado de hipoxia que puede presentar, en un momento dado, un tejido u órgano como pueden ser el cerebro, el músculo esquelético, el riñón y la vejiga; así como de las extremidades superiores e inferiores.

Otras aplicaciones médicas del espectro infrarrojo cercano incluyen:

- Determinar el grado de perfusión de un tejido (usado, por ejemplo, para recabar información sobre el comportamiento del flujo sanguíneo y el suministro de oxígeno al cerebro de un feto)
- Localización y estudio de las características de vascularización de tumores
- Monitoreo de los procesos de hipoxia, isquemia y/o necrosis en diversos tipos de tejidos
- Monitoreo de la correlación del oxígeno venoso y sus niveles de saturación en neonatos

La tecnología basada en NIRS, en comparación con otros métodos, cuenta con algunas ventajas como son la flexibilidad, ser un método analítico rápido, fácil de utilizar, no destructivo ni invasivo, no causa daños al organismo, es fiable, versátil, fácil de transportar, relativamente económico, no emplea reactivos químicos, disminuye el error del operador y se obtienen imágenes funcionales. Todas las características anteriores han hecho que la tecnología basada en NIRS esté cada vez más involucrada en su aplicación a estudios en diversos campos de la medicina y biomedicina.

Sin embargo, se debe tener presente que la tecnología basada en NIRS es un método auxiliar de diagnóstico, lo cual significa que debe ser usado junto con otras tecnologías y metodologías, y que sus respuestas no presentarán mayor exactitud que la de los métodos convencionalmente empleados para un diagnóstico exacto y preciso.

Para el desarrollo del dispositivo de apoyo para la canalización venosa se buscará aprovechar la propiedad que permite diferenciar la hemoglobina oxigenada (la cual circula en arterias) y desoxigenada (que circula por las venas de los pacientes), al presentar esta última un factor de absorción de radiación infrarroja más alto que el resto de los tejidos circundantes.

7.1.2. Funcionamiento del Equipo

Para comprender el funcionamiento de V-Find, es conveniente tener en conocimiento primero el principio de funcionamiento de otros dispositivos ya comercializados como ser el desarrollado por la empresa AccuVein, mencionado en el apartado 4.1.3.3. *Principales Marcas Competidoras a Nivel Internacional*. La Figura 28 muestra un producto de esta empresa en funcionamiento, así como una esquematización de la secuencia y los procesos que ocurren en ese momento:

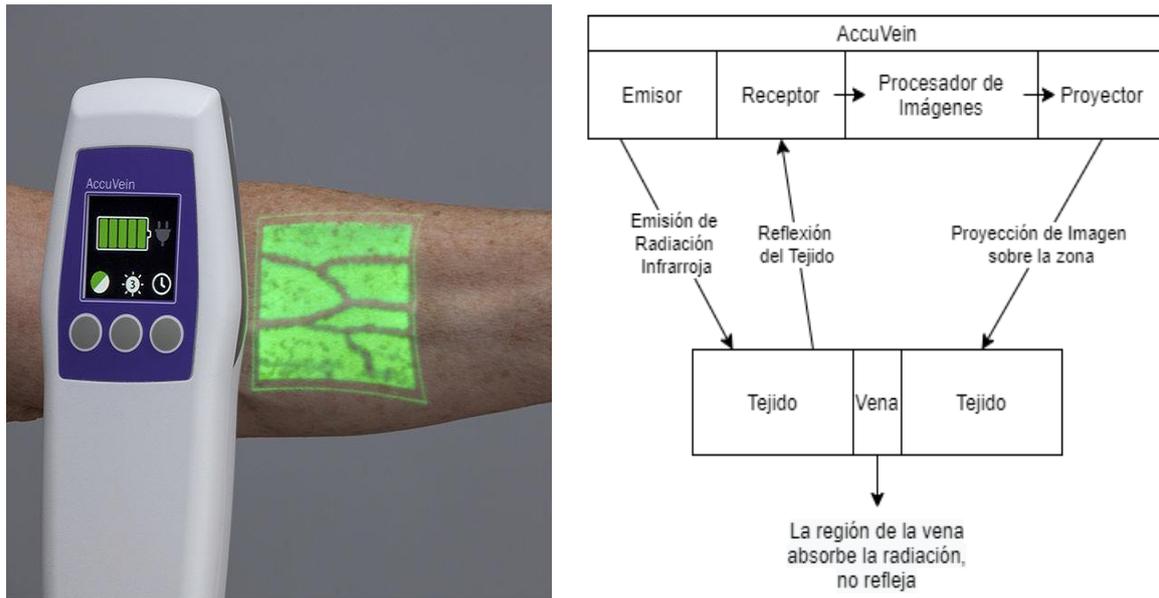


Figura 28: Funcionamiento de un dispositivo AccuVein

1. El dispositivo emite radiación del espectro infrarrojo cercano sobre la zona a analizar.
2. Esta radiación es absorbida por las venas y reflejada por el resto de los tejidos
3. Un dispositivo recibe la radiación reflejada
4. Las señales son interpretadas por un procesador de imágenes, que interpreta las zonas correspondientes a tejidos y a venas
5. Un proyector emite la imagen procesada sobre la zona del cuerpo correspondiente, dejando oscuras las regiones correspondientes a la red venosa.

Según lo detallado en el apartado 5.1. *Origen y Evolución del Diseño*, el diseño final de V-Find fue realizado inspirado en el funcionamiento de un lector de código de barras de supermercado, el cual proyecta una línea mediante la emisión de un láser que rebota en una serie de espejos.

V-Find operaría de forma análoga al lector de código de barras, en donde las venas del paciente vendrían a representar las barras negras del código, las cuales absorben la radiación emitida por el equipo. Esto se muestra en la Figura 29. El resultado sería una línea, idealmente perpendicular a la dirección de la vena a analizar, que presentaría una interrupción en su trazo en la zona coincidente con el paso de la vena.

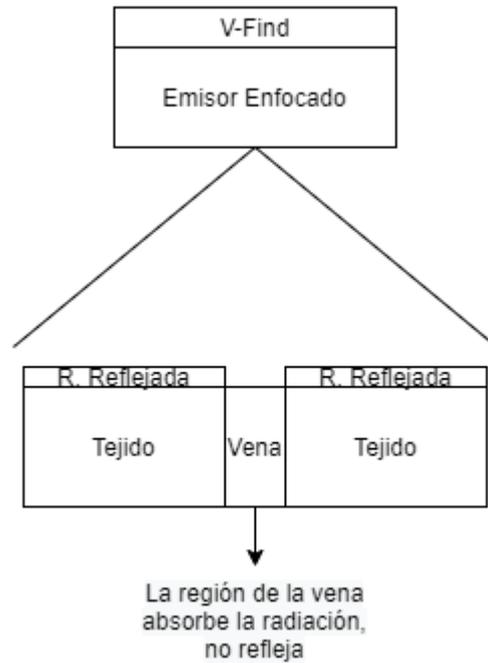


Figura 29: Funcionamiento propuesto de un dispositivo V-Find

El principio de funcionamiento propuesto en V-Find fue correctamente comprobado mediante la utilización de un módulo Arduino empleado para la elaboración de detectores de obstáculos, como se muestra en la Figura 30. El sensor detectó satisfactoriamente venas superficiales, aun cuando la longitud de onda de emisión (cercana a los 1.100 nm) no se encontraba en el rango óptimo (700-900 nm). De operar a un rango óptimo, se esperaría que la detección sea más precisa, además de permitir una mejor visualización del haz infrarrojo, al estar el mismo más cerca del espectro visible.

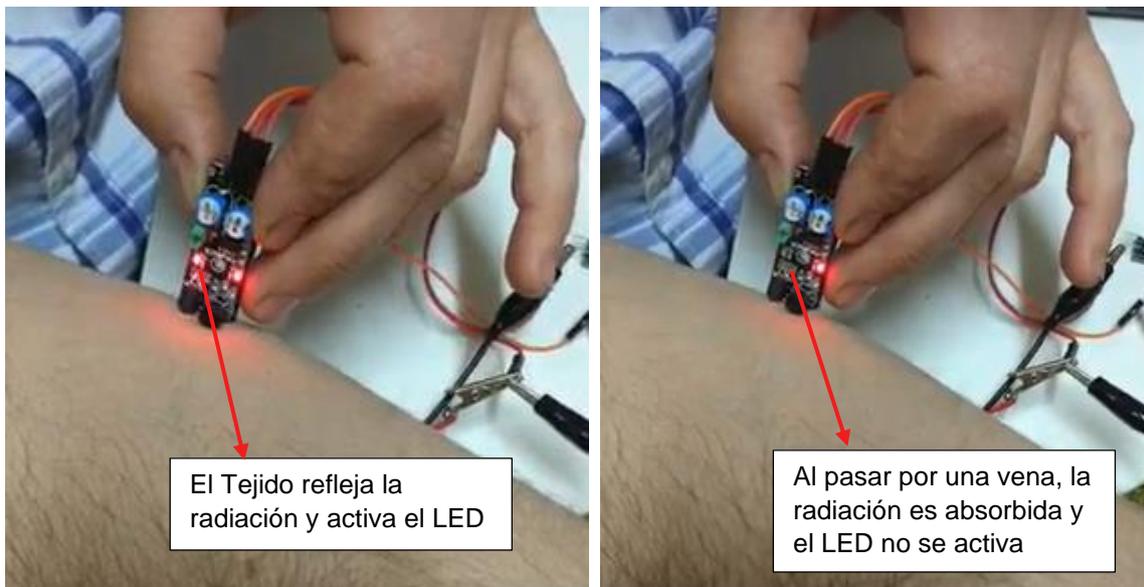


Figura 30: Demostración del principio de funcionamiento de V-Find utilizando un módulo Arduino empleado para la detección de obstáculos

Esta aproximación a la resolución del problema, como se ha mencionado en apartados anteriores, reduce significativamente los costos del equipo final, al poder prescindir de 3 de los 4 componentes requeridos previamente, y pudiendo lograr también una reducción en las dimensiones finales del producto.

7.2. DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado se mencionarán las diferentes etapas del proceso productivo necesarias para llevar a cabo el producto deseado. Se determinará también cuáles etapas serán desarrolladas por la empresa y en cuáles se optará por la tercerización del proceso, como se expuso en el apartado 6.1.3. *Tercerización de Etapas del Proceso Productivo*.

7.2.1. Componentes del Producto

A continuación, se detallan los componentes a utilizar para el desarrollo del producto. Se mencionan tanto los correspondientes a la fabricación de su carcasa exterior como la de sus principales componentes internos (aunque sin entrar en gran detalle en estos últimos):

- Pellets PVC.
- 1 lámina de acrílico transparente resistente a rayones y golpes.
- Módulo de emisión de haz infrarrojo de frecuencia 750 nm.
- Módulo de carga de batería de Ion-Litio con entrada micro-usb.
- Batería de Ion-Litio 3000 mAh.
- Cargador micro-usb.
- Materiales para el embalaje final.

7.2.2. Mapa de Procesos

Los pasos a seguir para la realización del producto son los siguientes:

1. Compra de materiales
2. Formación de las partes que conformarán la carcasa externa mediante inyección
3. Armado de placa electrónica del módulo láser
4. Corte de placa de acrílico que cubrirá el láser y demás componentes internos
5. Montaje del módulo láser y del módulo de la batería
6. Verificación de calidad y calibración
7. Embalaje del producto final y complementarios

El mapa de procesos puede verse diagramado en la Figura 31.

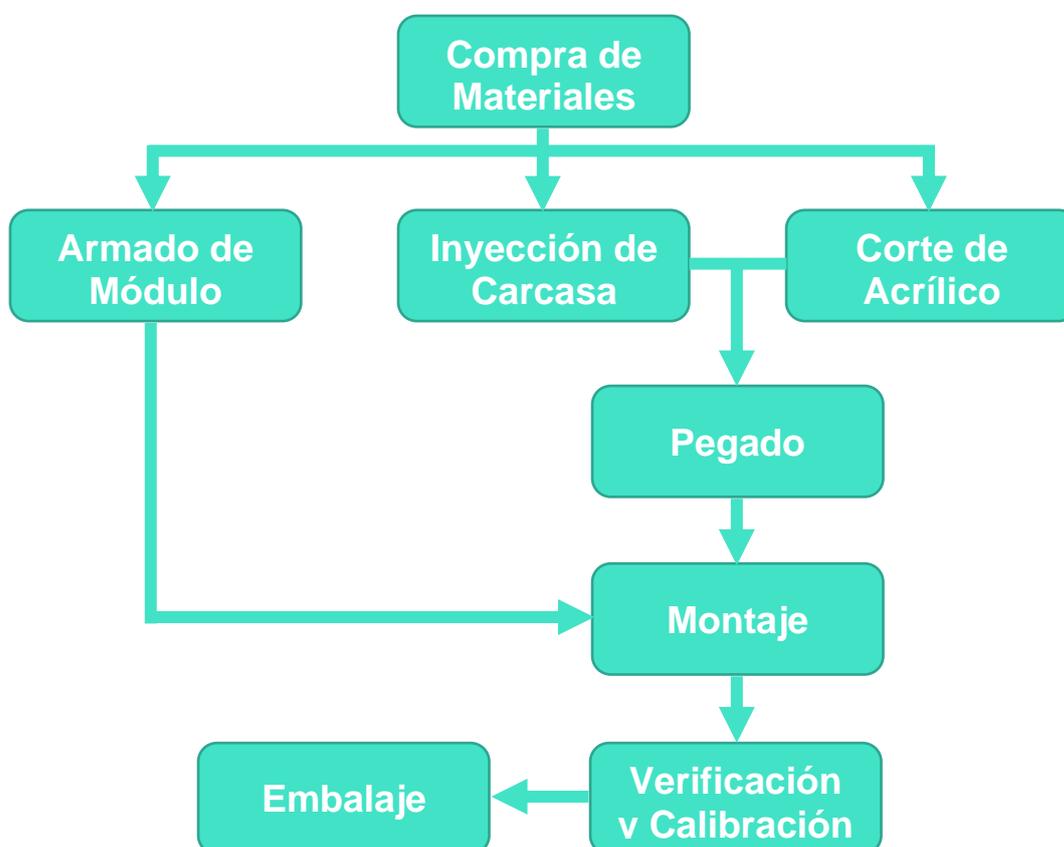


Figura 31: Mapa de procesos

7.2.3. Proceso Productivo

1. Compra de Materiales

El primer paso es la adquisición de los materiales necesarios para obtener el producto final. Los mismos son: pellets PVC, componentes esenciales de las placas

electrónicas (láser, espejos, electroimanes, etc.), placas de acrílico transparente resistente a rayones, tornillería, láminas de silicona, módulo para batería, batería de Ion-Litio, cargador y materiales de embalaje (plástico de burbujas, cajas de cartón hechas a pedido).

Se aclara que, en caso de tercerizar el proceso de inyección de las carcasas, no sería necesaria la adquisición de este producto.

2. Armado del módulo láser

Consiste en la integración de todos los componentes electrónicos que permitan el armado del módulo de emisión del haz infrarrojo. El resultado final será una placa electrónica que posibilite la emisión de una línea láser suficientemente bien definida sobre un objetivo ubicado a no más de 5-7 cm del foco de emisión.

3. Inyección de carcasa

Mediante la inyección de PVC se obtendrá una carcasa plástica que alojará todos los componentes electrónicos. La misma deberá contar con una forma ergonómica y adaptada al proceso para el cual será utilizada.

El resultado final luego del proceso de inyección será una carcasa compuesta por 2 partes, como se observa en las Figuras 32 y 33.

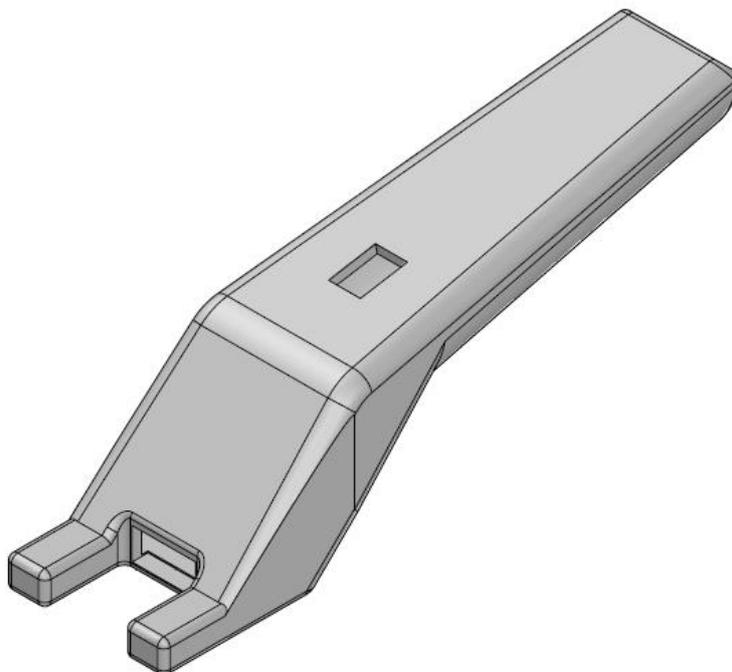


Figura 32: Vista isométrica de la carcasa plástica del producto

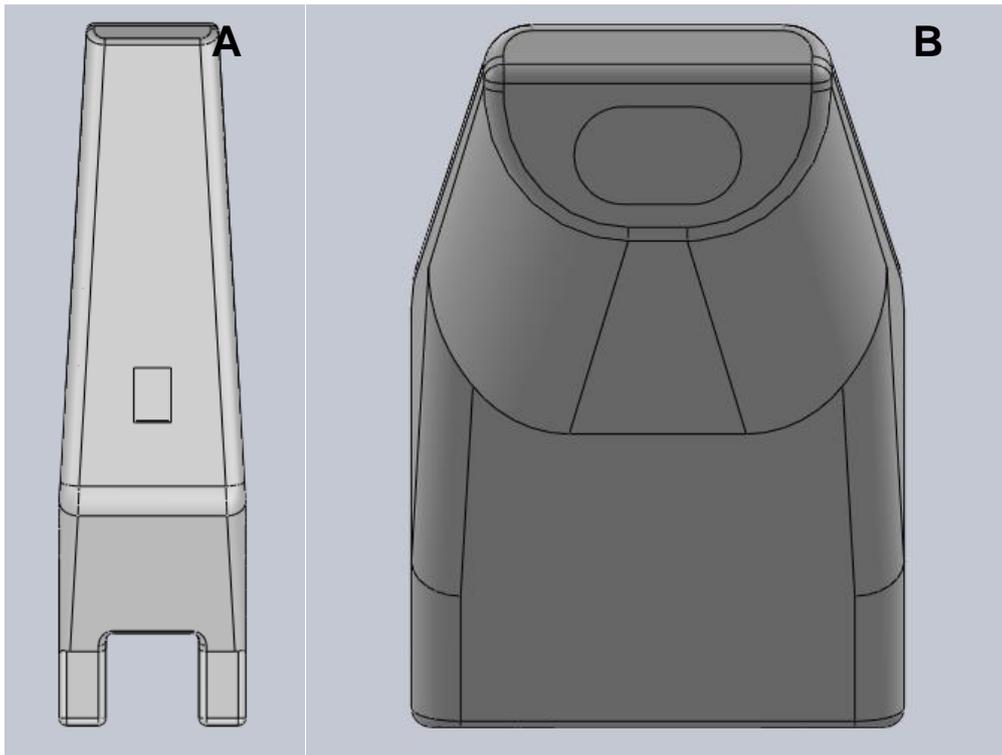


Figura 33: Vista superior (A) y posterior (B) de la carcasa plástica del producto, con los orificios para el botón de encendido/apagado y el puerto de carga, respectivamente

Se presentará también como un archivo anexo el plano con todas las vistas y cotas necesarias para la evaluación del diseño, además de una serie de renderizados para visualizar una versión final del producto.

4. Corte de acrílico

Se utilizará una sierra circular para realizar el corte de las placas de acrílico en rectángulos de 4x1,5 cm, los cuales conformarán un visor a través del cual pasará el láser emitido y se reflejará sobre el tejido. Esta placa debe ser resistente a rayas y fácilmente limpiable, para evitar que la misma entorpezca y dificulte una correcta emisión del rayo láser.

5. Pegado

En este paso simplemente se procede al pegado de la lámina acrílica en el lado interior de una de las carcasas.

6. Montaje

Consiste en la colocación y conexión de los componentes internos (módulo láser y módulo de batería). Debido a la profundidad del presente estudio, no se procederá con el detalle del armado de dichos módulos.

Por último, en la Figura 34 puede apreciarse un renderizado del producto final con la ubicación esquemática de los diferentes componentes electrónicos. Para la esquematización de los mismos se tomó como referencia un módulo de carga de batería Arduino, una batería de litio y un módulo de lector de código de barras Arduino. Para el renderizado del producto se optó por el color blanco al ser el más utilizado para los productos médicos, aunque dicha decisión puede reevaluarse en un futuro.

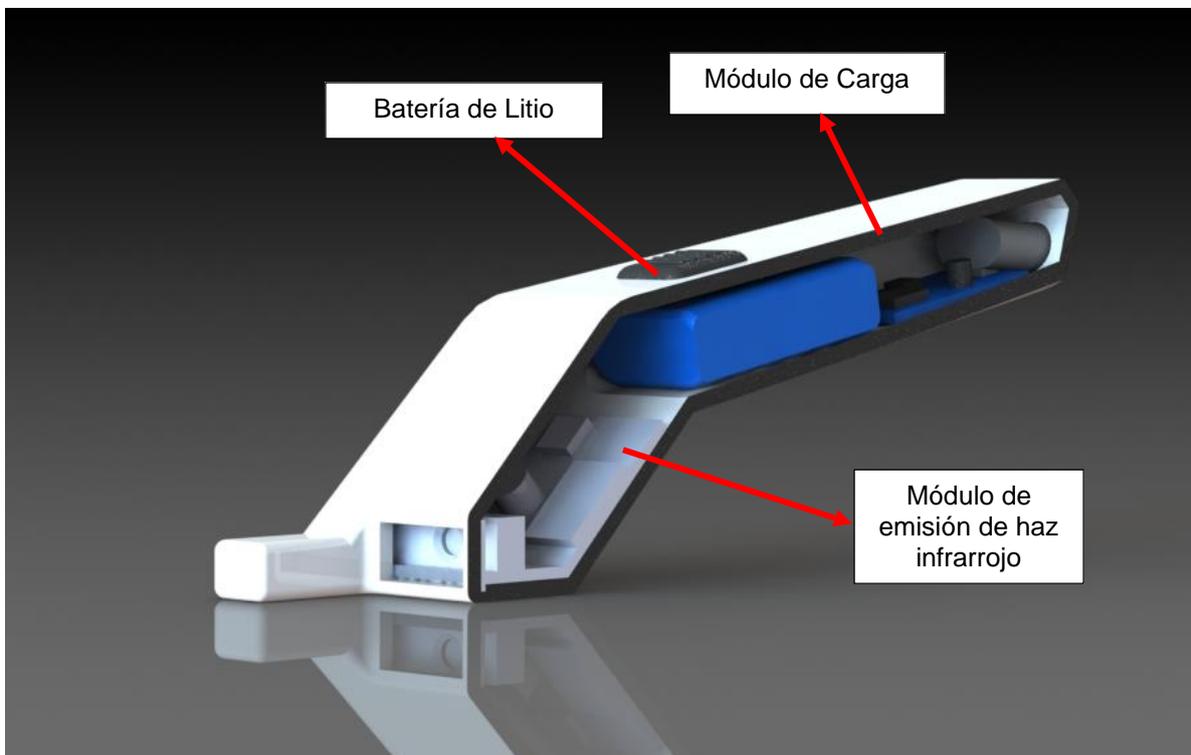


Figura 34: Renderizado del producto final con la esquematización de los componentes electrónicos internos

7. Verificación y calibración

Previo al embalaje final se realizará un control a todas las unidades producidas, comprobando que la proyección del rayo láser sea de una potencia y dirección adecuados. También podrán ser realizados otro tipo de pruebas a una serie de muestras aleatorias, verificando la duración de su batería, resistencia, etc.

8. Embalaje

Para garantizar la preservación del producto, además de brindar una presentación agradable, se colocará el producto en una caja realizada a medida con la protección necesaria. Dentro de la caja también se colocará el cargador del producto, un manual de usuario y certificado de garantía. El producto podría ser envuelto en plástico de burbujas o en un molde de Telgopor hecho a medida.

7.2.4. Diagrama de Flujo de Procesos

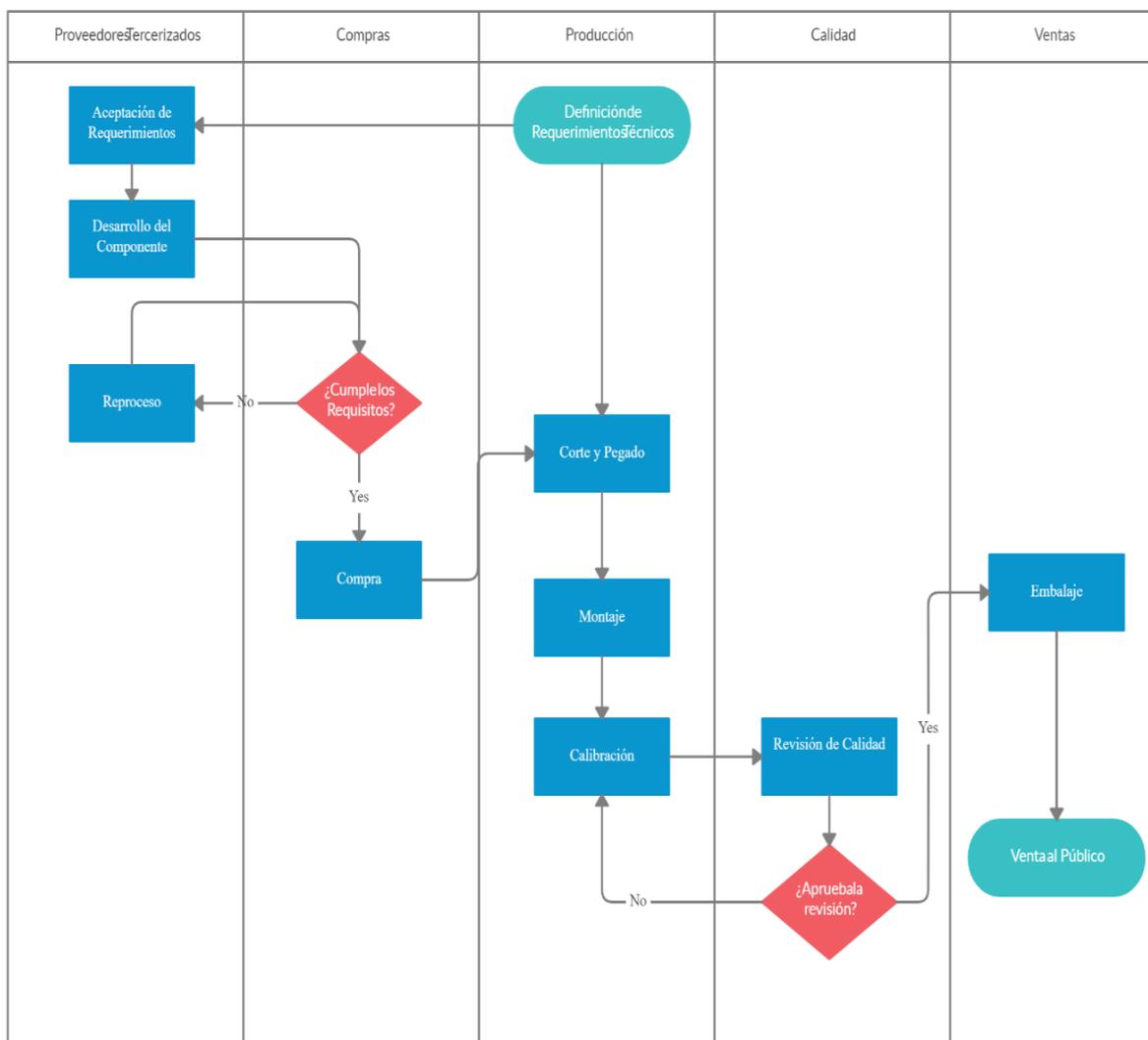


Figura 35: Diagrama del proceso de fabricación del dispositivo de canalización de vías venosas

Como se ha mencionado, se optará por la tercerización de los procesos n° 2 (conformado de la carcasa plástica) y 3 (conformado del módulo de emisión infrarrojo), a fin de reducir los costos iniciales de la empresa y contar con componentes (en principio) de mejor relación calidad-precio al ser realizados por proveedores especializados.

En su etapa inicial, la empresa concentrará las actividades de ensamblado de componentes electrónicos, calibración, control de calidad y embalaje final. El flujo de procesos resultante se muestra en la Figura 35.

Cabe destacar que el anterior corresponde a un diagrama del proceso general, desde la determinación de los requerimientos hasta la venta al público. Cada etapa del mismo (Compra, Revisión de Calidad, Ventas, etc.) contaría con su propio diagrama de procesos en donde se detallaría todos los pasos necesarios a fin de cumplir satisfactoriamente con la misma.

7.2.5. Cursograma Sinóptico

El cursograma sinóptico busca mostrar la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones, así como también la materia prima a utilizar. Todo esto sucede desde la llegada de la materia prima hasta el envasado del producto final. En la Figura 36 se muestra una versión tentativa del cursograma sinóptico para el proceso de fabricación pensado.

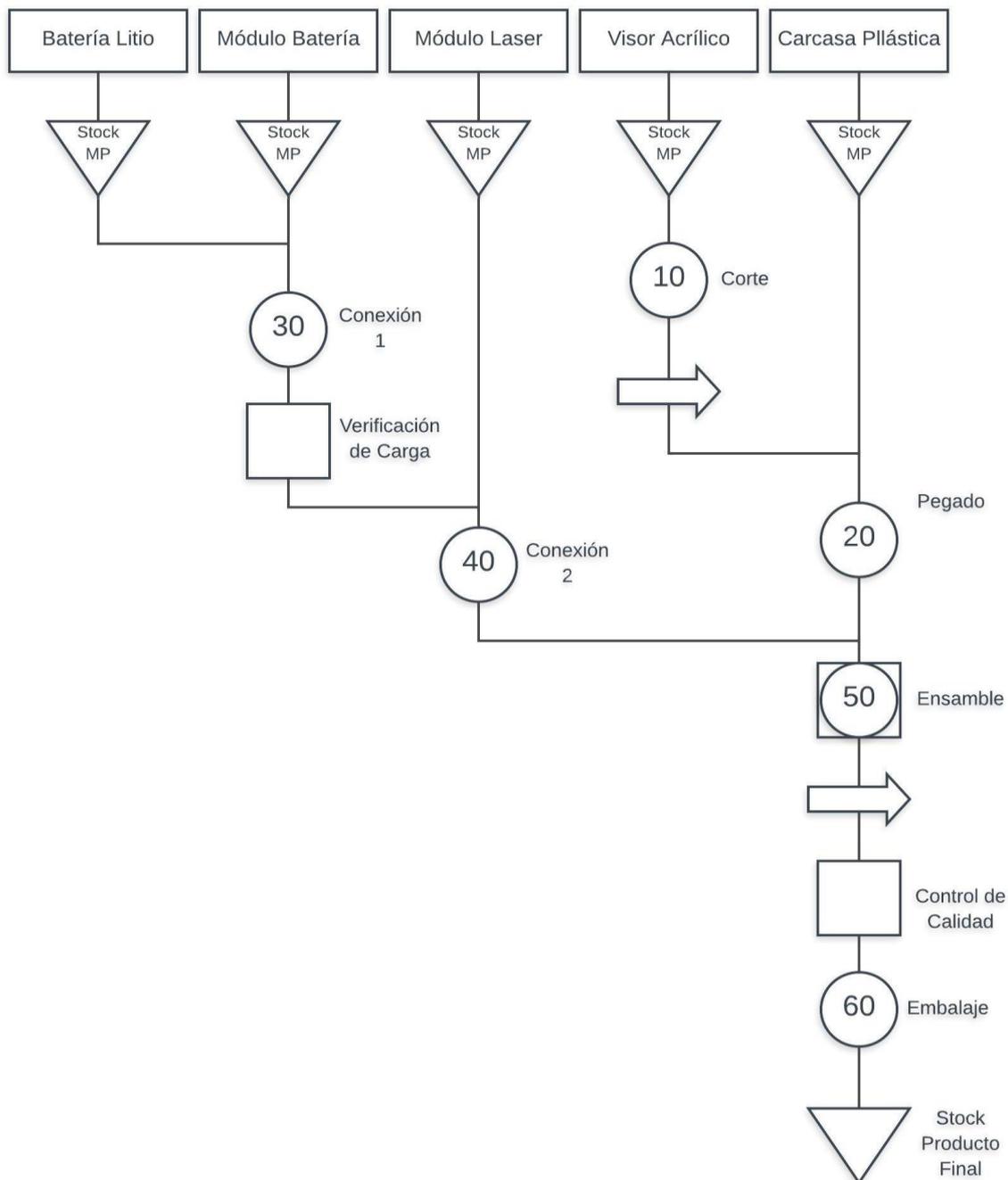


Figura 36: Cursograma sinóptico

7.2.6. Equipos y Elementos Necesarios

En función de lo establecido en los puntos anteriores, y considerando los procesos que serán tercerizados, se procede con la descripción de los equipos y elementos más importantes necesarios para la producción de V-Find y un correcto flujo del proceso.

La Tabla 15 resume los principales elementos. El costo detallado en el mismo corresponde al de 1 unidad con las especificaciones mencionadas. Estos valores serán retomados en el *Capítulo 11 Estudio Económico / Financiero* indicando la cantidad requerida de cada equipo.

Tabla 15: Equipos y herramientas necesarias para la producción de V-Find

Equipo	Proceso	Costo Unitario	Fuente
Rack Selectivo 230x100x2000	Almacenamiento	USD 3.450,9	Mecalux
Analizador de seguridad eléctrica Fluke Biomedical ESA609	Control de Calidad	USD 1.566,5	Set&Gad Metrología
Osciloscopio Fluke Biomedical ScopeMeter 190M	Control de Calidad	USD 749,2	Set&Gad Metrología
Fuente Regulada Owon ODP3033	Control de Calidad	USD 414,8	Cosmel
Detector de Voltaje sin Contacto Fluke Ac 90/100 V	Control de Calidad	USD 27,2	Emdesa
Sierra Circular Einhell 1500w para Banco	Corte visor acrílico	USD 183,9	Ekkon
Pistola de Calor Versa 2000W	Embalaje	USD 49,7	Mercadolibre
Paletizadora semiautomática Kraft Modelo K-SWR-BPC	Embalaje	USD 10.216,6	Kraft Automation
Atornillador eléctrico Bosh + Baterías	Ensamble	USD 375,4	Martínez Escalada
Estación de Soldado de Estaño Yihua 1350W	Ensamble	USD 170,2	Mercadolibre
Autoelevador Clark TMX 13 a 25	Transporte	USD 30.649,8	Clark
TOTAL		USD 47.854,3	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 8

ESTUDIO

ORGANIZACIONAL

En este apartado se detallará la estructura inicial de la organización y su evolución a lo largo del período analizado en el proyecto. Se presentará un Layout tentativo en función de las necesidades espaciales y organizacionales de la empresa. Además, se determinarán también las necesidades de recursos humanos y los diferentes roles a suplir.

8.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Es destacable el hecho de que nos encontramos frente a una empresa que estaría dando sus inicios en el mercado de productos médicos. Además, si analizamos las unidades demandadas estimadas por cada período, vemos que nos encontraríamos con una empresa de bajo nivel productivo.

Se plantea la estructura organizacional que se muestra en la Figura 37 para ser empleada en la etapa inicial de la empresa. Con el objetivo de economizar en recursos en la etapa inicial, un mismo recurso humano podrá hacer frente a más de una función de las mencionadas.

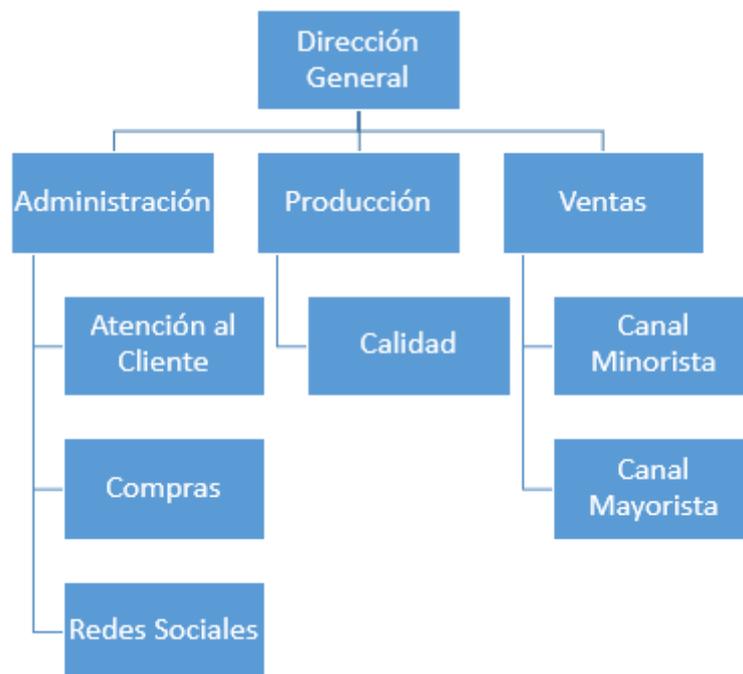


Figura 37: Organigrama funcional de la empresa

Dirección General: responsable de la selección de personal, representación de la empresa, selección de proveedores, toma de decisiones estratégicas y conducción general de la empresa.

Administración: responsable de las tareas administrativas de la empresa, llevar la contabilidad básica, brindar atención al cliente ante dudas y reclamos, manejo de redes sociales de la empresa, llevar adelante la compra de materiales de producción (previa selección de proveedores por parte de la dirección general).

Producción: responsable del armado y puesta a punto de los equipos, así como de la realización de pruebas de calidad y demás estudios necesarios para cumplir con los requisitos y normas de las buenas prácticas de manufactura, así como para asegurar un producto final confiable.

Ventas: encargado del mantenimiento de los canales de ventas mayorista y minorista, responsable de conseguir nuevos clientes, iniciar conversaciones y negociaciones con clientes estratégicos, elaborar estrategias de ventas, etc.

Si bien se contará con personal propio encargado de dichas tareas, también se contará con los siguientes servicios tercerizados:

- Contabilidad
- Asesoría legal
- Auditorías

Esto es para garantizar un desempeño profesional en estas áreas, así como para cumplir con todos los requisitos legales y reglamentarios ante los organismos reguladores pertinentes.

8.2. LAYOUT TENTATIVO

En función de las necesidades de cercanía y/o lejanía de los diferentes sectores de la empresa (comerciales, manufactureros y de control, almacenes, etc.), detallados en el *Anexo V: Diagrama de Relación de Actividades*, se procede con la presentación de un Layout que busque cumplir con todos estos requerimientos, el cual se muestra en Figura

38. Debido a que aún no se dispone de una localización física definitiva, la estructura final podrá adaptarse en función del área disponible.

Se intenta conseguir que el producto siga un trayecto en línea desde el almacén de materiales hasta el de producto terminando, estando este último apartado de las zonas de producción. Además, los sectores de control de calidad y embalaje están separados y debidamente aislados del sector de ensamblaje y almacén de materia prima, para respetar estándares de higiene y evitar la contaminación de los productos terminados.

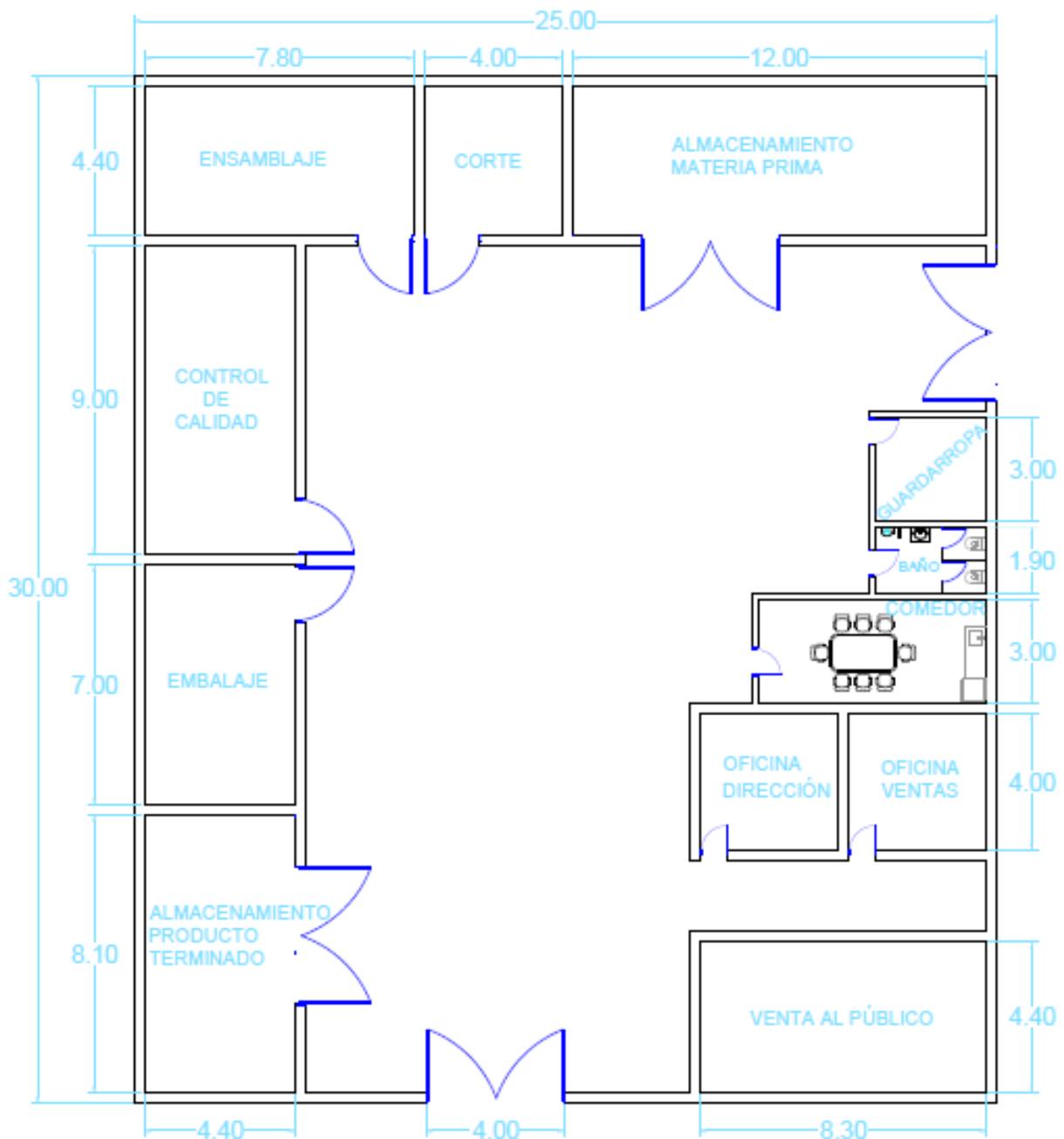


Figura 38: Layout Tentativo

También se busca que las zonas más ruidosas se encuentren alejadas del sector de venta al público, para evitar ruidos indeseables. Por último, se busca que el sector de guardarpapas y baños se encuentre próximo al ingreso de los empleados, para reducir la posibilidad de contaminación.

Todo esto se realiza con vistas en respetar las buenas prácticas de manufactura y asegurar el cumplimiento de las normativas de higiene y seguridad requeridas por ANMAT para que la empresa pueda operar con normalidad.

La Figura 39 muestra el flujo de trabajo desde el ingreso de materiales hasta la salida del producto final. Los números hacen referencia a las siguientes actividades:

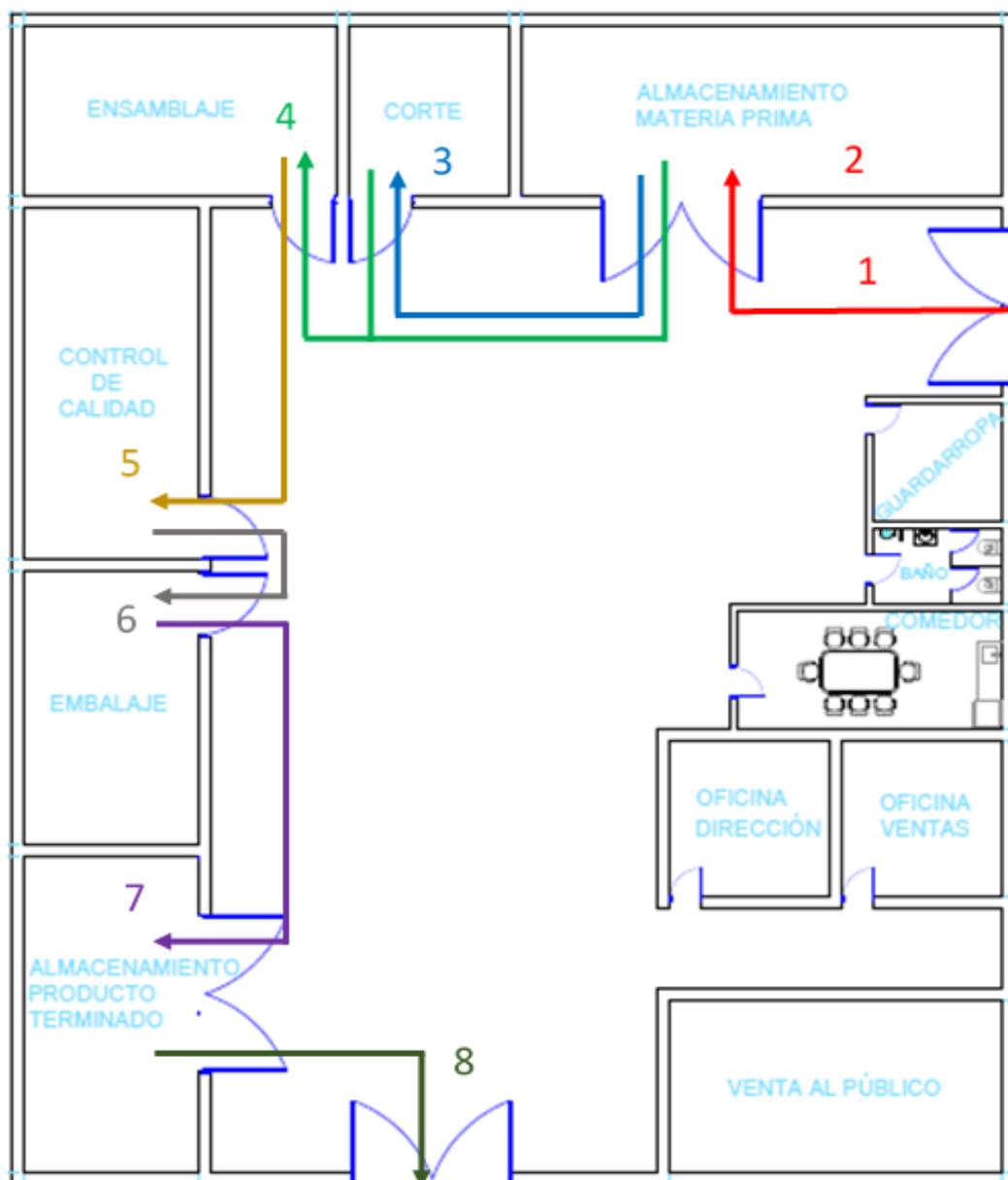


Figura 39: Flujo de trabajo

1. Ingreso de materia prima
2. Almacenamiento de materia prima
3. Corte de placa acrílica
4. Armado de placa electrónica y ensamblaje final
5. Control de calidad
6. Terminado y embalaje
7. Almacenamiento de producto terminado
8. Salida de producto terminado

Como se muestra, se busca lograr un flujo de trabajo lineal. Por razones de seguridad e higiene, es requisito que cada sector esté debidamente aislado de los demás a fin de evitar una posible contaminación del producto

8.3. NECESIDAD DE RECURSOS HUMANOS

La necesidad de personal capacitado para cada actividad variará conforme avance el proyecto, previendo un incremento en las unidades producidas.

8.3.1. Producción

En función de la demanda total de unidades V-Find establecida en el apartado 4.5. *Demanda Total*, y asumiendo una producción homogénea durante todo el año, se elabora la Tabla 16 para determinar las unidades V-Find a producir por mes y día.

Se hace la aclaración que lo expresado en la Tabla 16 no implica necesariamente que deberán producirse 5 unidades completas por día, sino que corresponde a un estimativo para analizar la producción mensual estimada. Por las características del producto, resulta más lógico pensar que se estará trabajando en pequeñas tandas de productos, en lugar de contar con una producción en serie.

Tabla 16: Producción media mensual y diaria

Período	Producción Mensual	Producción diaria
0		0
1	98	5
2	103	5
3	96	5
4	118	6
5	140	7
6	177	8
7	190	9
8	200	10
9	219	10
10	238	11

Fuente: Elaboración propia

Dado que el presente proyecto plantea la producción de un artículo inexistente en la actualidad, no ha resultado posible la realización de un estudio de tiempos para evaluar el tiempo de producción de una unidad de V-Find. No obstante, luego de consultar a profesionales de la industria de elaboración de productos médicos, se ha establecido una estimación del tiempo aproximado que podría requerirse para cumplir con la producción mensual.

Para esto se ha tenido en cuenta los puntos mencionados a continuación. Se destaca nuevamente que estos valores corresponden a estimaciones en base a la experiencia de profesionales en el área:

- Ensamblado de componentes electrónicos: 15 minutos / pieza
- Ensamblado de pieza final: 10 minutos / pieza
- Corte de placa acrílica: 1 minutos / pieza
- Acabado: 10 minutos / pieza
- Control de calidad: 45 minutos / pieza. Incluye todos los controles eléctricos, de precisión, de seguridad, etc. Asumiendo que el control se realizará sobre el 100% de las piezas evaluadas.
- Etiquetado y embalaje: 10 minutos / pieza

Lo anterior arroja un tiempo de elaboración estimado de 91 minutos por pieza fabricada.

Además, deberá tenerse en cuenta los siguientes procesos y el tiempo que podrán demandar diariamente, como ser el transporte de los materiales y productos semiterminados entre los sectores y dentro de los almacenes de materia prima y producto terminado, control de stock y trazabilidad, reposición de materiales de producción, puesta a punto de equipos de precisión y control, etc.

Según un estudio desarrollado por la consultora WorkMeter, en promedio sólo un 68.9% del tiempo total de trabajo de un obrero es tiempo productivo (estando el otro 31.1% compuesto por pausas, descansos para almorzar, interrupciones involuntarias del trabajo, etc.). Con esto en consideración, se podría estimar que el tiempo productivo de un operario por mes está dado por la expresión (2):

$$Tiempo\ Productivo = Horas\ por\ jornada \times Días\ laborales \times Productividad \quad (2)$$

$$Tiempo\ Productivo = 8 \times 22 \times 0.689 = 119.6\ Horas = 7\ 180\ Minutos$$

La expresión (2) fue utilizada para estimar el tiempo total de producción requerido mensualmente en función de las unidades V-Find estimadas:

$$Tiempo\ requerido = Unidades\ producidas \times Tiempo\ Unitario + Complementos \quad (3)$$

Tabla 17: Tiempo estimado para cumplir con la producción mensual media

Período	Producción Mensual	Tiempo Requerido	
		Horas	Minutos
0			
1	98	172	10.338
2	103	179	10.738
3	96	169	10.148
4	118	202	12.091
5	140	236	14.148
6	177	291	17.484
7	190	311	18.686
8	200	326	19.564
9	219	355	21.296
10	238	385	23.095

Fuente: Elaboración propia

Incluyendo en estos complementos los procesos mencionados anteriormente que no son atribuibles directamente a 1 unidad de producto. La Tabla 17 muestra los resultados por período:

Por reglamentaciones legales, es necesario que el personal de producción y control de calidad cuente con formación terciaria/universitaria en una rama técnica, así como certificar conocimientos suficientes de electrónica (para estar conformes con las buenas prácticas de manufactura).

8.3.2. Requerimientos por Período

La Tabla 18 expresa la necesidad de recursos humanos por período y sector.

Tabla 18: Necesidad de recursos humanos por período

Sector		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dirección General		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Administración	Adm. General	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Marketing			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Producción	Producción	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Control de Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	Supervisión		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ventas		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total por Período		5	6	8	8	8	10	10	10	11	11	11

Fuente: Elaboración propia

- **Dirección General:** dueño de la empresa
- **Administración:** a partir del segundo período se evalúa la necesidad de una persona especialista en el área de marketing y publicidad para potenciar el crecimiento y la imagen de la empresa, teniendo en consideración también la preparación de la misma de cara a la internacionalización de sus productos a partir del siguiente período.
- **Producción:** la necesidad de personal se estableció en función de los cálculos del apartado anterior. Si bien se establece personal específico para el área de control de calidad y producción, en la realidad éstos podrían trabajar indistintamente en ambos sectores, de acuerdo con la organización del trabajo definida.
Se plantea también la necesidad de un encargado de producción, responsable de organizar el flujo de trabajo en función de las necesidades y disponibilidades a corto plazo, y pudiendo también intervenir activamente en el proceso de producción en caso de un aumento temporal en la demanda de producción.
- **Ventas:** a partir del período 2, y como preparación para la internacionalización de las ventas de la empresa en el período 3, se estima la incorporación de un nuevo recurso.

Si bien las reglamentaciones y requerimientos legales únicamente especifican el nivel de formación requerido por el personal de salud, se considerará conveniente que todo el personal cuente con formación terciaria/universitaria., pudiendo requerirse en algunos casos (por ejemplo, en el área de Ventas) experiencia previa en el sector de equipos y productos de salud.

CAPÍTULO 9

ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

En el capítulo anterior se ha detallado las dimensiones del establecimiento requeridas para la producción y comercialización de unidades V-Find. Se considera que dichas dimensiones serían suficientes dado el nivel esperado de producción para la etapa inicial de la empresa, y teniendo también en cuenta que algunos de los procesos que demandarían más espacio e inversión en maquinaria, como ser el de inyección de la carcasa plástica, serían tercerizados.

A continuación, se evaluará la/s mejores opciones de localización para la empresa planteada, teniendo en cuenta, entre otras cosas:

- Actividad a realizar
- Cercanía con proveedores, distribuidores, competidores y mercado objetivo
- Sinergias con otras empresas del sector
- Posibles beneficios fiscales
- Servicios (electricidad, agua, internet, vías de transporte, etc.)
- Cercanía de recursos humanos en cantidad y calidad necesaria

El proyecto contempla 2 etapas para el desarrollo de la empresa: por un lado, se establecerá una localización inicial para la empresa, teniendo en cuenta que la misma contará con un bajo nivel de producción y por lo tanto su necesidad de espacio será baja. En una segunda etapa, y previendo el crecimiento de la empresa (tanto por el aumento del volumen de producción de V-Find como también suponiendo la incorporación de nuevas líneas de producción para la diversificación de su catálogo de productos) se procederá a mudar la misma a otro establecimiento. Esto sería en principio posible debido a las características de la producción, la cual no requiere maquinaria pesada ni elementos que hagan difícil o costoso el traslado de la planta. Se considera que el ahorro por optar por un establecimiento más pequeño en los primeros años de la empresa compensará holgadamente el costo de un futuro traslado a una nueva localización.

Sin embargo, por más que la necesidad de espacio físico varíe conforme incrementa el volumen de producción, esto no sería un factor a considerar al momento de evaluar la macrolocalización de la empresa. Los puntos mencionados anteriormente, que definirían la mejor localización para la planta, no se verían en principio alterados por el volumen de producción de la misma, ya que ésta seguiría necesitando del acceso a servicios, vías de transporte, cercanía con los mercados, etc. Es por esto por lo que el estudio de macrolocalización que será llevado a cabo será válido para las 2 etapas estipuladas. Lo que sí podrá cambiar entre ambas es la microlocalización, en la cual se deberá contemplar

la disponibilidad al momento de la compra de un espacio con las características y dimensiones solicitadas, además de otros factores que permitan obtener la mayor rentabilidad.

9.1. MACROLOCALIZACIÓN

El diagrama del apartado 8.2. *Layout Tentativo* plantea que un espacio de 30x40 metros sería suficiente para contener todos los sectores productivos, de gestión, servicios y venta al público. El espacio requerido entonces es de unos 1.200 m² de superficie cubierta.

Además, según lo mencionado en el apartado 4.1.3. *La Industria de Insumos y Equipamiento Médico*, alrededor del 70% de los fabricantes de equipamiento médico se concentra en Ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires, distribuyéndose otro 27% en las provincias de Córdoba (12%), Santa Fe (8%), y el resto de Buenos Aires (7%). Esta distribución geográfica está guiada por la demanda de productos médicos [18], pues la actividad se concentra en las grandes ciudades donde se encuentran los hospitales y centros de salud más importantes.

Resultará ventajoso por lo tanto apuntar a una localización lo más cerca posible del mercado. Además, siendo que la empresa prevé la oportunidad de exportar su producción, el encontrarse cerca de las principales vías de transporte fluvial y marítimo permitirían facilitar y abaratar el costo total de dichas exportaciones. Por esto es por lo que se define localizar la empresa en la zona de Ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires, ya que se considera que esta región cumple sobremanera con los requisitos estipulados en el punto anterior.

Se analizará también la posibilidad de instalar la planta dentro de un parque industrial, pues esto conlleva, entre otros, los siguientes beneficios:

- Infraestructura adecuada a la industria.
- Inversión eficiente en servicios para la industria (gas, energía y redes)
- Seguridad Jurídica, física e industrial
- Exenciones impositivas y de servicios específicas
- Financiamiento a tasas bajas

- Mayor capitalización y seguridad jurídica en la inversión
- Menores costos operativos y economías en red
- Desarrollo sostenible
- Mejor calidad de vida laboral con acceso a capacitaciones
- Comunidad industrial organizada

El desarrollo de parques industriales en la Región Metropolitana de Buenos Aires ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, como muestra la Figura 40, pasando de las 100 hectáreas previo a 1978 a 5.192 hectáreas totales (incluyendo superficie loteada, edificada y con capacidad o potencialidad de ser edificada en el futuro) [31].

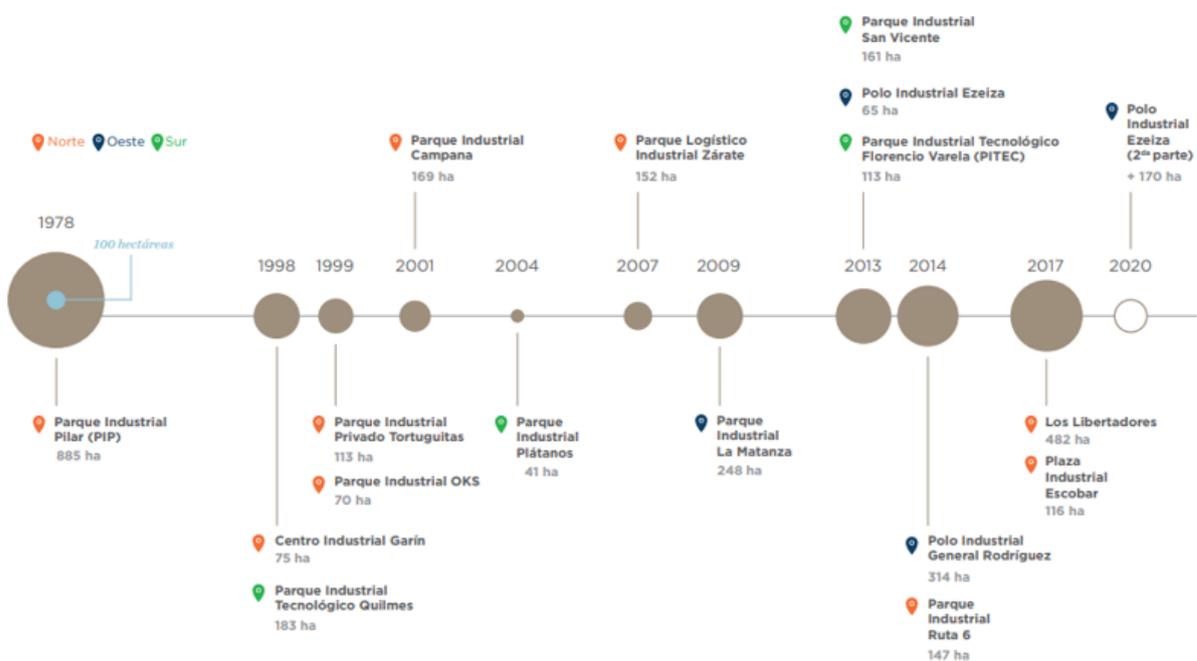


Figura 40: Evolución de parques industriales en el Área Metropolitana de Buenos Aires

Es importante destacar el impacto negativo que ha tenido la situación sanitaria en Argentina a raíz de la pandemia de COVID-19 y las consecuentes medidas de restricción a la industria y a la actividad productiva en general, lo cual ha acelerado el descenso en 2020 del valor de los terrenos en la mayoría de los parques industriales (proceso que se venía gestando desde hace algunos años). Por ejemplo, según un relevamiento realizado por el grupo Colliers en 17 parques industriales del GBA y Provincia de Buenos Aires [32], la zona Sur presentó el mayor descenso, casi un 30,4% interanual, y un valor promedio de USD 81,63 por metro cuadrado. Por su parte, el sector Oeste mantiene la menor oferta del

mercado y cerró con valores de U\$D 63,71 por m^2 , acusando un descenso del 9,66% con respecto al segundo semestre de 2019. Como excepción se destaca la zona Norte, que mantiene un valor promedio de U\$D 106,8 por m^2 , sin haber presentado una variación interanual negativa, y siendo ésta la zona más buscada por las empresas por su infraestructura y accesos.

9.1.1. Disponibilidad para Alquiler

En orden de disminuir la inversión inicial, se propone el alquiler de una nave industrial dentro de un parque industrial, que ya contaría con la infraestructura básica para la producción. Sobre esta nave se invertirá luego en el acondicionamiento de la misma para cumplir con todos los requerimientos legales y reglamentarios que atañen a una empresa orientada a la producción de equipamientos médicos.

La opción de alquilar una nave industrial responde también a la necesidad de aportar más capacidad de reacción de la empresa ante posibles cambios en los contextos interno y/o externo, que le demanden afectar su nivel de producción (ya sea al alza o a la baja), y le permitan alterar su estructura espacial para ajustarse lo más posible a las necesidades del momento, logrando una mayor rentabilidad y aprovechamiento del espacio.

La disponibilidad en el mercado de naves industriales para alquiler dentro de Parques Industriales en la zona de Gran Buenos Aires en el segundo semestre de 2020 fue de 389.024 metros cuadrados, lo que representa un aumento del 15,9% con respecto al mismo período del 2019. Por otra parte, los valores promedio del mercado se ubicaron en U\$D 3,95 por metros cuadrado y registra una baja interanual del 11,9% [33].

Atendiendo a la necesidad de espacio inicial, y al valor promedio actual del alquiler del m^2 , podemos estimar que la localización de la empresa en esta zona tendría un costo mensual aproximado de U\$D 4.740.

Sin embargo, es importante recalcar nuevamente la delicada situación económica que está atravesando el país, la cual genera que los valores de alquiler sean inusualmente bajos. A modo de ejemplo, el promedio ponderado del alquiler de las mismas zonas antes mencionadas en el año 2018 fue de U\$D 5,9 por m^2 , y de U\$D 7 en 2017, lo cual implica un incremento del 49,3% y 77% respectivamente respecto de los valores registrados actualmente [32].

No es razonable suponer entonces que los valores de alquiler de las naves industriales se mantengan en este rango de precios durante un largo período de tiempo. Es por esto por lo que, tal y como se abordará en el *Capítulo 11 Estudio Económico / Financiero*, el proyecto será evaluado bajo el supuesto de que el costo de alquiler por m^2 aumentará paulatinamente conforme avanza el proyecto, siguiendo la proyección de la Tabla 19.

Tabla 19: Evolución estimada en el costo del alquiler del metro cuadrado

Año	Costo Alquiler Metro Cuadrado
0	USD 3,95
1	USD 3,95
2	USD 4,60
3	USD 5,25
4	USD 5,90
5	USD 6,45
6	USD 7,00
7	USD 7,70
8	USD 8,40
9	USD 9,10
10	USD 9,80

Fuente: Elaboración propia

9.2. MICROLOCALIZACIÓN

Como se menciona al inicio del capítulo, la localización específica de la empresa podrá sufrir modificaciones en función de las necesidades puntuales al momento de la radicación, así como la disponibilidad de alquiler de predios con las dimensiones y requerimientos específicos. No obstante, en este apartado se procede a realizar un ranking de priorización entre los 46 parques industriales ubicados en la Región Metropolitana de Buenos Aires, a fin de establecer cuáles podrían resultar más atractivos a la hora de buscar el emplazamiento definitivo de la empresa.

Este ranking se basa en un estudio realizado por Chusman & Wakefield en 2018 [31], empresa global de servicios inmobiliarios corporativos. En el mismo se estudian y ponderan una serie de factores internos (relativos a la infraestructura y servicios ofrecidos por el parque) y externos (relativos a la ubicación, accesos, transporte y servicios del

entorno como ser la cercanía con escuelas técnicas, comisarías, etc.) que afectan el atractivo general de los parques industriales.

Los resultados se observan en la Figura 41. Los parques más atractivos están generalmente emplazados en la zona Norte (naranja), coincidiendo con la zona más demandada por las empresas. Sin embargo, la existencia de otras opciones como el Polo Industrial Ezeiza o el Parque Industrial Tecnológico Florencio Varela, ubicados en zonas generalmente más económicas, dan más libertad a la hora de tomar la decisión del emplazamiento final.

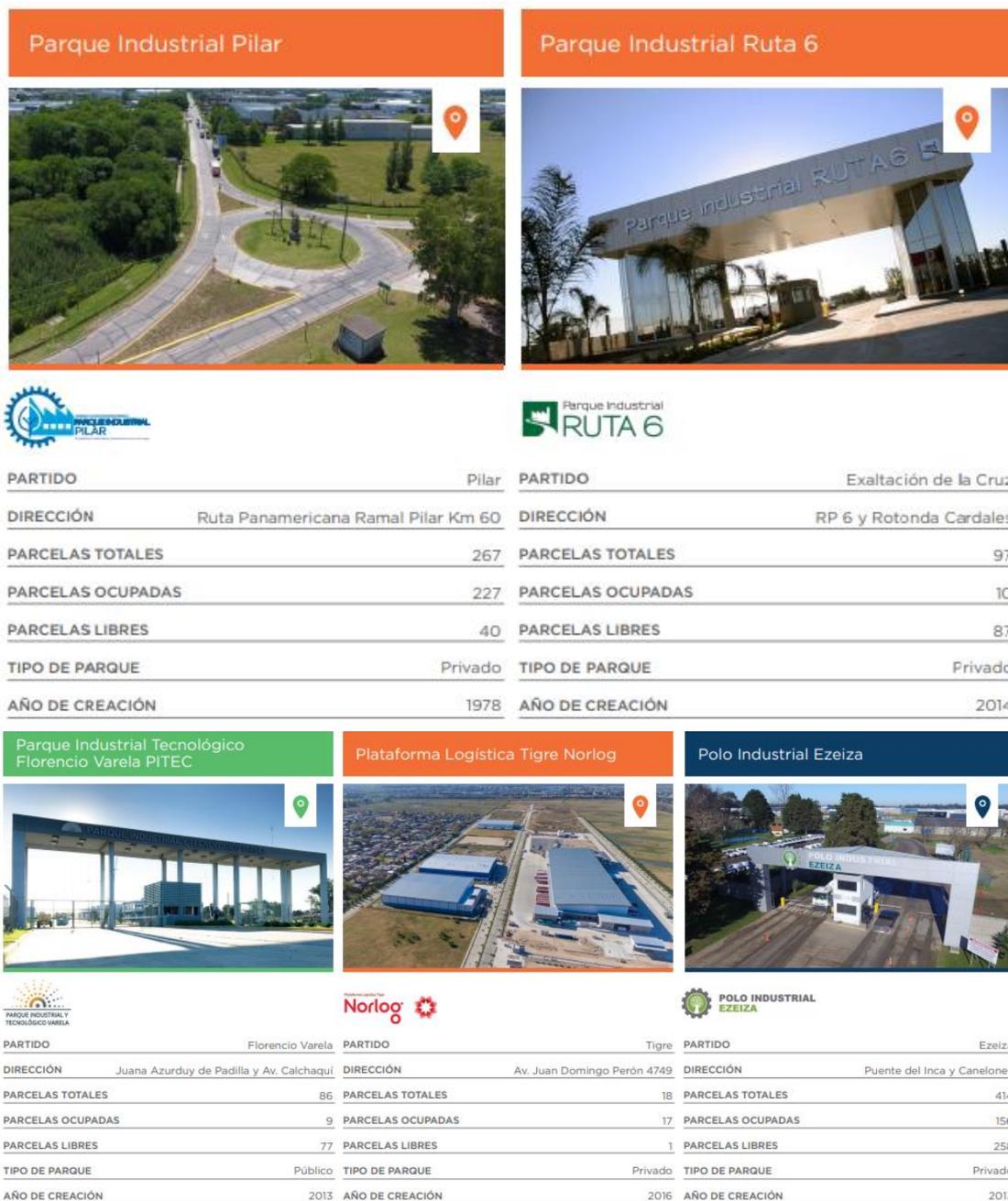


Figura 41: Parques industriales más atractivos para el emplazamiento de la empresa

CAPÍTULO 10

ESTUDIO LEGAL

Como se ha detallado en otras partes del trabajo, un requisito fundamental para la producción de un dispositivo de uso médico (también llamado “Producto Médico”) es que tanto el producto como la empresa (fabricante, importadora, exportador y/o distribuidora) se encuentren debidamente registrados y habilitados en A.N.M.A.T., un organismo descentralizado de la administración pública nacional que tiene como objetivo velar por el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos, legales, sanitarios, etc. Para asegurar que todos los productos de la salud sean seguros, eficaces y de calidad.

Dentro de ANMAT se regulan los siguientes productos:

- Medicamentos
- Alimentos
- Productos médicos
- Reactivos de diagnóstico
- Cosméticos
- Suplementos dietarios
- Productos sanitarios de uso doméstico
- Productos de higiene oral de uso odontológico
- Productos biológicos

Los principales documentos legales que rigen la actividad de fabricación de productos médicos son los siguientes (habiendo luego otras reglamentaciones y particularidades en función del producto específico a desarrollar) [34] [35] [36]:

- **Disposición 727/2013 – ANMAT:** Requisitos de inscripción de Productos Médicos en el Registro de Productores y Productos de Tecnología Médica.
- **Disposición N°2319/2002 – ANMAT:** Reglamento técnico relativo a la autorización de funcionamiento de empresa fabricante y/o importadora de productos médicos
- **Reglamento Técnico Mercosur de Registro de Productos Médicos –** Resolución GMC 40/00, Internalizada a través Disposición ANMAT 2318/02.

A continuación, se mencionarán los principales conceptos a tener en cuenta, así como los requisitos legales y reglamentarios necesarios para la aprobación y mantenimiento de la empresa fabricante y del producto a desarrollar durante el plazo de tiempo estipulado en el proyecto.

10.1. CLASIFICACIÓN DE PRODUCTO MÉDICO

Como se ha mencionado, un producto médico se define como un equipamiento, aparato, material, artículo o sistema de uso o aplicación médica, odontológica o laboratorial, destinada a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anticoncepción y que no utiliza un medio farmacológico, inmunológico o metabólico para realizar su función principal en seres humanos, pudiendo entretanto ser auxiliado en su función por tales medios.

Los productos médicos están encuadrados según el riesgo intrínseco que representan para la salud del consumidor, paciente, operador o terceros involucrados, en las clases I, II, III o IV [36]. Si bien las reglas para la clasificación de la categoría de productos médicos son exhaustivas, en este trabajo sólo se aclara que em producto a desarrollar corresponderá a la clasificación I, debido a que es un producto médico no invasivo que, si bien es utilizado como apoyo para la canalización venosa, en ningún momento entra en contacto o está destinado a conducir, almacenar o canalizar fluidos corporales ni sustancias que será administradas o incorporadas al cuerpo humano.

La correcta clasificación del producto médico a desarrollar tiene gran importancia, ya que la misma determinará los aranceles a pagar y el número y complejidad de las pruebas técnicas y habilitaciones requeridas.

10.2. REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Todas las empresas que se hallen interesadas en realizar actividades de fabricación y/o importación de productos médicos, con o sin fines comerciales, dentro del territorio nacional, deberán cumplir los siguientes requisitos [34]:

1. Presentar la siguiente documentación (original o con copia autenticada)
 - a) Solicitud de Autorización de Funcionamiento de Empresa

- b) Solicitud de inscripción del Responsable Técnico de la Empresa
 - c) Solicitud de inspección para la verificación de Buenas Prácticas de Fabricación de Productos Médicos
 - d) Comprobante de pago de arancel correspondiente a la Autorización de Funcionamiento de Empresa (AR\$ 26.700 o USD 182 al cambio actual)
 - e) Planos de la distribución edilicia, acotados con nombres de ambientes que definan el destino o uso de los mismos
 - f) Documento comprobatorio de la constitución legal de la Empresa
 - g) Copia del documento que compruebe la licencia de funcionamiento de la empresa o constancia de iniciación del trámite frente a la autoridad que corresponda
2. La responsabilidad técnica debe ser ejercida por profesionales de nivel universitario o terciario, capacitado en las tecnologías que componen los productos médicos comercializados por la empresa, conforme a lo definido por la Resolución MERCOSUR- "Registro Armonizado de Productos Médicos".

La autorización de funcionamiento se otorgará una vez que la empresa haya obtenido el Certificado de Cumplimiento de Buenas Prácticas de Fabricación de Productos Médicos.

10.3. REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las solicitudes de inscripción en el Registro de Productores y Productos de Tecnología Médica de productos médicos Clase I, deberán presentarse acompañadas de la documentación que a continuación se detalla [35]:

1. Formulario con información del fabricante y sus productos médicos según la disposición 2318/02, firmado por el responsable legal y el director técnico.
2. Declaración de conformidad
3. Copia de la disposición y certificado de Autorización de Funcionamiento de Empresa según Disposición ANMAT N° 2319/02
4. Copia del Certificado de Buenas Prácticas de Fabricación

5. Ensayos que comprueben el cumplimiento de los requisitos previstos por los reglamentos técnicos específicos MERCOSUR que resultaren aplicables al producto a registrar, cuando corresponda, emitidos por laboratorios oficiales, o privados acreditados por el Organismo Argentino de Acreditación
6. Comprobante de pago del arancel correspondiente (AR\$ 7.090 o U\$D 48 al cambio actual)

De acuerdo con la función, modo de utilización, clase de producto y nivel de tecnología empleada, los ensayos que se estima serán requeridos por la entidad a fin de otorgar la habilitación serán:

- **Ensayo de Seguridad Eléctrica:** brinda una garantía al usuario final que la seguridad esencial, también denominada Seguridad Eléctrica, del producto consumido cumple con normas técnicas nacionales o internacionales de requisitos mínimos de seguridad. Actualmente, este ensayo tiene un costo aproximado de AR\$ 55.000 o U\$D 375 al cambio actual.
- **Ensayo de Compatibilidad Electromagnética:** se analiza la emisión de radiofrecuencia e inmunidad a la radiofrecuencia de equipos electrónicos y eléctricos. También se comprueba si pueden funcionar correctamente aunque existan situaciones de interferencia como radiación de radiofrecuencia, pulsos espurios repetitivos en la red de datos o en la de alimentación, o descargas electrostáticas. El objetivo es garantizar que los sistemas eléctricos y electrónicos operen de manera segura y duradera, sin generar tampoco interferencias en equipos cercanos. Actualmente, este ensayo tiene un costo aproximado de AR\$ 150.000 o U\$D 1022 al cambio actual (si bien puede variar considerablemente según la complejidad del equipo analizado).

10.4. REQUISITOS PARA CONTINUAR LA PRODUCCIÓN

Será necesario pagar anualmente un arancel para la renovación del permiso de fabricación del producto médico. Además, es necesario presentar una constancia de renovación de buenas prácticas de manufactura cada 3 años.

La empresa será sometida también a procesos constantes de auditoría de sus procesos, facturación, etc. Para esto, será imprescindible el acompañamiento y asesoría de profesionales especializados, concepto que será tenido en cuenta en el apartado 11.1. *Estudio Financiero*.

10.5. POSIBILIDAD DE PATENTAMIENTO DEL DISEÑO

Al tratarse de un producto innovador que no cuenta con competidores directos en el mercado nacional, podría evaluarse la posibilidad (o necesidad) de patentar el diseño y principio de funcionamiento del mismo.

Según la Ley 24.481 de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad, se establecen los siguientes requisitos para que una idea sea susceptible de ser patentada [37]:

“Serán patentables las invenciones de productos o de procedimientos, siempre que sean nuevas, entrañen una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial.” (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 1995).

- a) Se considerará invención a toda creación humana que permita transformar materia o energía para su aprovechamiento por el hombre.
- b) Asimismo será considerada novedosa toda invención que no esté comprendida en el estado de la técnica.
- c) Por estado de la técnica deberá entenderse el conjunto de conocimientos técnicos que se han hechos públicos antes de la fecha de presentación de

la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida, mediante una descripción oral o escrita, por la explotación o por cualquier otro medio de difusión o información, en el país o en el extranjero.

- d) Habrá actividad inventiva cuando el proceso creativo o sus resultados no se deduzcan del estado de la técnica en forma evidente para una persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente.
- e) Habrá aplicación industrial cuando el objeto de la invención conduzca a la obtención de un resultado o de un producto industrial.

El proceso de patentamiento en Argentina debe seguir una rigurosa serie de etapas y controles, los cuales se denotan en la Figura 42.

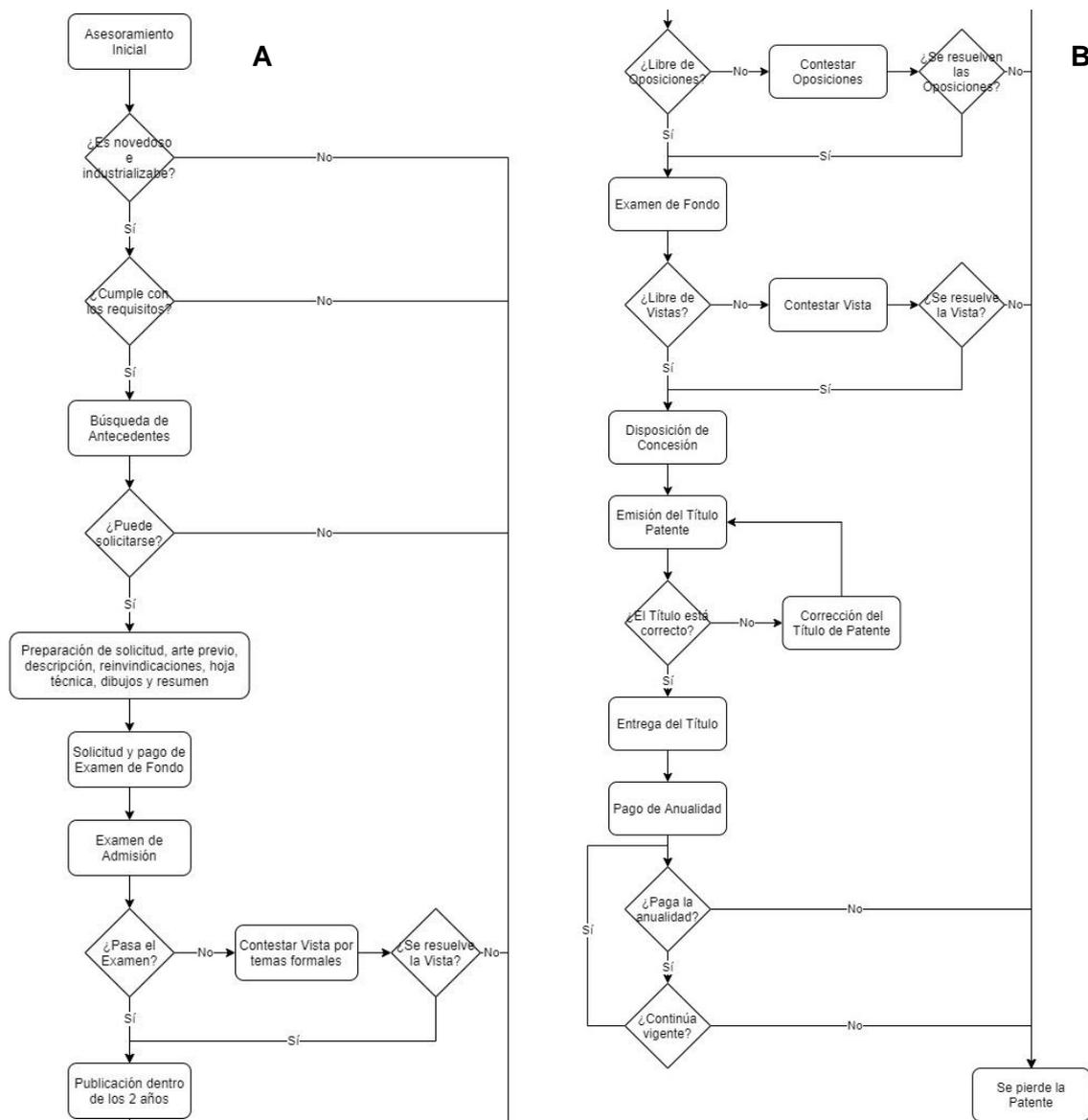


Figura 42: Proceso de patentamiento en Argentina

Si bien el hecho de patentar una idea o producto trae consigo una serie de ventajas competitivas, como constituir una barrera de ingreso a nuevos competidores y ser una posible fuente de ingresos adicional para la empresa (al tener la posibilidad de vender el derecho de la patente a terceros para su producción), se identifican 2 inconvenientes principales:

- La principal desventaja es el elevado tiempo del trámite, el cual tiene una duración aproximada de 5 años en territorio nacional, pudiendo extenderse aún más en el tiempo en caso de haber oposiciones u otros impedimentos.
- Otro inconveniente podría ser el bajo grado de innovación tecnológica aplicado en el producto, lo que lo vuelve relativamente fácil de imitar y podría poner en duda su carácter de “novedoso”, perdiendo entonces uno de los 3 requisitos indispensables para poder patentar un producto.

Estos puntos reducen el atractivo de proceder con el patentamiento de V-Find, si se considera que dicho producto está pensado para un mercado altamente cambiante y competitivo, en donde las innovaciones tecnológicas constantes permitirían una continua mejora del diseño, prestaciones y características del producto. Además, el tener que esperar a obtener la patente para comenzar con el desarrollo comercial del producto podría erosionar una de las principales ventajas competitivas con las que se cuenta actualmente, como ser la poca difusión de productos de este tipo dentro del territorio nacional. Un plazo de 5 años podría ser suficiente para que productos importados consigan abarcar una mayor proporción del mercado nacional, o para el surgimiento de nuevos productos con prestaciones similares.

Es por este motivo por el que se considera poco conveniente invertir tiempo y dinero en el proceso de patentamiento de V-Find. No obstante, no se descartará esta idea para el desarrollo de nuevas líneas de productos con un mayor grado de innovación tecnológica como los mencionados en el apartado 6.1.4. *Expansión del catálogo de productos*. EN estos casos, el estudio y proceso de patentamiento podría comenzarse en una etapa más temprana, a fin de aprovechar el tiempo del trámite para otras tareas como el desarrollo del proceso productivo, acondicionamiento de planta, estudio estratégico y demás actividades imprescindibles para el correcto lanzamiento de nuevos productos.

CAPÍTULO 11
ESTUDIO ECONÓMICO /
FINANCIERO

En este apartado se evaluarán todos aquellos ingresos y egresos contemplados en el proyecto así como el flujo de los mismos, con el fin de aportar información necesaria para la determinación de la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico. Para dicha determinación nos basaremos en el análisis de las siguientes métricas:

- Flujo de caja
- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Retorno sobre la inversión (ROI)
- Razón Costo – Beneficio (RBC)
- Período de recuperación (Payback)
- Análisis EBITDA

El análisis será llevado a cabo en dólares estadounidenses, debido a la alta inestabilidad de la moneda local, sumado a que un porcentaje de los componentes de fabricación, así como los principales productos competidores, serían de origen importado. Para la conversión a dólares estadounidenses se ha tomado como referencia la cotización más reciente del dólar MEP al momento de la evaluación (AR\$ 148,6).

El dólar MEP, también conocido como "dólar bolsa", se consigue a través de la compra de un bono que cotiza en pesos, pero que es convertible al mismo bono que cotiza en dólares, por lo que puede venderse en moneda dura. Constituye una de las formas legales en que las empresas pueden obtener dólares para hacer frente a sus obligaciones, dadas las restricciones y condicionantes para acceder al tipo de cambio oficial.

Se tomará como referencia la participación de mercado calculada en el apartado *4.2.1 Dimensionamiento del mercado a abarcar*.

Luego, se comparará la rentabilidad pretendida en el proyecto con otras opciones de inversión disponibles en el mercado, a fin de determinar el costo de oportunidad de destinar recursos al proyecto en lugar de a otras inversiones posibles.

Por último, se realiza la sensibilización de diferentes variables consideradas críticas, con el objetivo de cuantificar el impacto de su variación sobre la rentabilidad del proyecto. El objetivo es determinar qué aspectos es necesario tener bajo control para garantizar la rentabilidad de la actividad, así como qué tan robusto es el proyecto planteado, entendiendo esto como su capacidad para soportar variaciones considerables de las

condiciones inicialmente planteadas y continuar presentando niveles aceptables de rentabilidad.

11.1. ESTUDIO FINANCIERO

11.1.1. Ingresos y Egresos del Proyecto

11.1.1.1. Ingresos

Los ingresos del proyecto corresponden a las ventas del producto desarrollado, tanto por el canal mayorista como el minorista, en función de la estrategia adoptada según el apartado 6.3 *Estrategia de Precios* y la demanda total estimada en el apartado 4.5. *Demanda Total*. Los mismos se observan en la Tabla 20.

Tabla 20: Ingresos por período

Año	Ventas Nacionales		Ventas Internacionales	Total
	Mayoristas	Minoristas		
0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
1	USD 134.442	USD 103.072	USD 0	USD 237.515
2	USD 152.163	USD 94.224	USD 0	USD 246.387
3	USD 119.962	USD 68.333	USD 43.823	USD 232.118
4	USD 160.974	USD 84.146	USD 50.134	USD 295.253
5	USD 204.717	USD 97.920	USD 62.604	USD 365.241
6	USD 276.166	USD 120.466	USD 81.587	USD 478.219
7	USD 314.992	USD 124.806	USD 93.203	USD 533.001
8	USD 352.320	USD 126.200	USD 102.557	USD 581.076
9	USD 411.759	USD 132.586	USD 116.201	USD 660.546
10	USD 478.161	USD 137.471	USD 131.756	USD 747.389

Fuente: Elaboración propia

11.1.1.2. Egresos

11.1.1.2.1. Costos Variables

Los costos variables están representados por la materia prima e insumos directos necesarios para la fabricación del dispositivo de canalización, así como la confección de su embalaje. Es decir, reúne a todos aquellos elementos cuyo costo se puede asignar de forma directa a cada unidad. La Tabla 21 muestra un resumen de los materiales necesarios para la fabricación de 1 unidad de producto.

Tabla 21: Costo unitario

Concepto	Costo Unitario
Módulo emisor ingrarrojo	USD 17,5
Batería litio 3500 mah	USD 8,5
Carcasa de PVC	USD 8,0
Embalaje	USD 3,5
Módulo cargador de batería de litio	USD 1,2
Visor de Acrílico	USD 0,3
Tornillos	USD 0,2
TOTAL	USD 39,2

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 22 refleja la sumatoria total de los costos variables, período a período.

Tabla 22: Costos variables por período

Período	Nuevas Unidades	Reposición	Unidades Totales	Costos Variables
0	0		0	USD 0
1	1.179		1.179	USD 46.229
2	1.232		1.232	USD 48.298
3	1.154		1.154	USD 45.245
4	1.410	118	1.528	USD 59.912
5	1.682	241	1.923	USD 75.376
6	2.122	474	2.596	USD 101.766
7	2.280	503	2.783	USD 109.093
8	2.396	540	2.936	USD 115.091
9	2.624	662	3.287	USD 128.842
10	2.862	777	3.638	USD 142.614

Fuente: Elaboración propia

11.1.1.2.2. Costos Fijos

Se componen por todos aquellos conceptos que no tienen una relación directa con la cantidad de piezas producidas, pero son necesarios para el mantenimiento de la infraestructura y las operaciones de la empresa. Los mismos se exponen en la Tabla 23.

Tabla 23: Costos fijos por período

Concepto	0	1	2	3	4	5
Agua Potable / Telefonía	\$ 360	\$ 360	\$ 360	\$ 360	\$ 360	\$ 360
Energía Eléctrica	\$ 1.440	\$ 1.584	\$ 1.901	\$ 1.616	\$ 1.696	\$ 1.781
Insumos de Producción	\$ 80	\$ 238	\$ 248	\$ 146	\$ 186	\$ 224
Mano de Obra Directa	\$ 5.767	\$ 5.767	\$ 11.534	\$ 11.534	\$ 11.534	\$ 11.534
Mano de Obra Indirecta	\$ 21.921	\$ 21.921	\$ 27.781	\$ 27.781	\$ 27.781	\$ 27.781
Aranceles ANMAT	\$ 16	\$ 16	\$ 175	\$ 16	\$ 16	\$ 175
Alquiler	\$ 17.775	\$ 17.775	\$ 20.700	\$ 23.625	\$ 26.550	\$ 29.025
Mantenimiento Sitio Web	\$ 240	\$ 240	\$ 240	\$ 240	\$ 240	\$ 240
Gastos Varios	\$ 12.000	\$ 12.600	\$ 13.230	\$ 13.892	\$ 14.586	\$ 15.315
TOTAL	\$ 59.599	\$ 60.500	\$ 76.169	\$ 79.209	\$ 82.949	\$ 86.436

Continuación	6	7	8	9	10
Agua Potable / Telefonía	\$ 360	\$ 360	\$ 360	\$ 360	\$ 360
Energía Eléctrica	\$ 1.870	\$ 1.964	\$ 2.062	\$ 2.165	\$ 2.273
Insumos de Producción	\$ 278	\$ 309	\$ 309	\$ 304	\$ 319
Mano de Obra Directa	\$ 17.301	\$ 17.301	\$ 17.301	\$ 17.301	\$ 17.301
Mano de Obra Indirecta	\$ 33.878	\$ 33.878	\$ 33.878	\$ 33.878	\$ 33.878
Aranceles ANMAT	\$ 214	\$ 175	\$ 16	\$ 16	\$ 175
Alquiler	\$ 31.500	\$ 34.650	\$ 37.800	\$ 40.950	\$ 44.100
Mantenimiento Sitio Web	\$ 240	\$ 240	\$ 240	\$ 240	\$ 240
Gastos Varios	\$ 16.081	\$ 16.885	\$ 17.729	\$ 18.616	\$ 19.547
TOTAL	\$ 101.723	\$ 105.763	\$ 109.696	\$ 113.831	\$ 118.193

Fuente: Elaboración propia

Para la estimación de estos conceptos se asumieron los siguientes supuestos:

- **Agua Potable / Telefonía:** Determinación en función del consumo medio de un comercio mediano, al tercerizar la mayor parte de las etapas productivas. Se consideran constantes a lo largo del estudio.
- **Energía Eléctrica:** Determinada en función del consumo medio de un taller pequeño, contemplando el consumo de algunas máquinas livianas, computadoras, alumbrado en general, calentamiento de agua, etc. Se asume un comportamiento similar a la evolución de unidades producidas (incremento hasta el período 2, disminución en período 3 e incremento a partir del mismo) aunque con distinto orden de magnitud.

- **Insumos de Producción:** referido al pegamento, insumos de soldadura de plomo, etc. Son elementos que no se pueden imputar de forma directa a cada unidad de producto. Se asume la misma evolución que en el caso de la energía eléctrica (siguiendo el comportamiento general de las unidades producidas, pero en distinto orden de magnitud).
- **Mano de Obra Directa:** contempla el sueldo del personal asignado directamente a la producción de los dispositivos. Se asume incorporación de personal en los períodos 2 y 6 como consecuencia del incremento de unidades producidas, tal y como se detalló en el apartado 8.4. *Necesidad de Recursos Humanos*.
- **Mano de Obra Indirecta:** contempla el sueldo del personal que influye indirectamente en el producto, como ser personal administrativo, de ventas y dirección. Se asume incorporación de personal en los períodos 2 y 6 como consecuencia del incremento de unidades producidas, tal y como se detalló en el apartado 8.3. *Necesidad de Recursos Humanos*.
- **Aranceles ANMAT:** según disposiciones de ANMAT [38], se deberá cumplir con una serie de disposiciones y reglamentaciones con el fin de que la empresa se encuentre habilitada para fabricar y comercializar sus productos. En este importe se engloban los aranceles de renovación del registro de producto médico, renovación del certificado de Buenas Prácticas de Manufactura, y registro de cambio de domicilio (este último punto contemplado en el período 6, donde también se detalla un aumento en el alquiler como consecuencia del cambio de locación).
- **Alquiler:** costo del alquiler de un espacio suficientemente grande para contar con un sector de atención al público, un pequeño taller de ensamblado, una sala de pruebas, almacén, oficina, baño y cocina. Este punto, así como el valor estimado del metro cuadrado utilizado para el costo total, fueron desarrollados en el *Capítulo 9 Estudio de Localización*.
- **Mantenimiento Sitio Web:** pago mensual por el servicio de hosting y dominio. Si bien este último es un pago anual, muchas plataformas lo incluyen dentro del servicio de hosting.
- **Gastos Varios:** por la complejidad de su composición, y proyectando un escenario conservador, se estipula un incremento interanual de 5%. Incluye fletes, artículos de oficina, gastos de mantenimiento y limpieza, membresía de software, entre otros.

11.1.1.2.3. Gastos Administrativos

En los mismos se estiman los honorarios de consultores técnicos y del estudio contable. Se prevé un incremento del 20% de los costos a partir del período 6 como consecuencia del mayor volumen de actividad. Dichos gastos se verán reflejados en la Tabla 24.

Tabla 24: Gastos administrativos por período

Concepto	1	2	3	4	5
Asesoría Contable	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500
Consultoría	\$ 2.400	\$ 2.400	\$ 2.400	\$ 2.400	\$ 2.400
TOTAL	\$ 3.900	\$ 3.900	\$ 3.900	\$ 3.900	\$ 3.900

Continuación	6	7	8	9	10
Asesoría Contable	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800	\$ 1.800
Consultoría	\$ 2.880	\$ 2.880	\$ 2.880	\$ 2.880	\$ 2.880
TOTAL	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680	\$ 4.680

Fuente: Elaboración propia

Se considera también en el importe total la tercerización de asesoría para todos los trámites y habilitaciones requeridos por ANMAT, así como para poder importar materia prima. Entre estos trámites se encuentran:

- Habilitación de empresa importadora y/o fabricante de productos médicos según resolución 2318/02 (TO 2004) y 3266/13 para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de fabricación.
- Confección de manual de buenas prácticas.
- Asesoramiento y construcción de depósito según normas de ANMAT
- Seguimiento de expedientes.
- Registro de producto médico.
- Contacto con fabricantes de china malasia y Europa.
- Traducciones de certificados de análisis de productos y CLV (certificado de libre venta)
- Gestión de solicitud de CLV
- Estudio de mercado completo de productos a importar.
- Costeo (china-argentina / compra-venta)

Algunos de estos puntos, como la habilitación de la empresa y la confección del manual de BPM, serán tenidos en cuenta también dentro de los costos iniciales.

11.1.1.2.4. Gastos de Promoción y Publicidad

Los mismos se derivan de la estrategia adoptadas según lo establecido en los apartados 6.1.1. *Estrategia de Promoción y Publicidad*, 6.2.4. *Promoción* y 6.3. *Estrategia de Precios*, y se ven reflejados en la Tabla 25. El importe es determinado como un porcentaje del total de ingresos por ventas estimados, e intenta reflejar los costos de publicidad en revistas y redes sociales, costos de traslados y negociaciones con proveedores y/o clientes, así como las reducciones en el precio final de venta por promociones, descuentos por compras voluminosas o por acuerdos estratégicos con clientes y/o proveedores.

Tabla 25: Gastos en promoción y publicidad por período

Año	\$ Destinados a Promoción	% sobre Ventas
0	USD 28.502	(Preventa)
1	USD 71.254	30,0%
2	USD 61.597	25,0%
3	USD 52.227	22,5%
4	USD 59.789	20,3%
5	USD 66.565	18,2%
6	USD 78.440	16,4%
7	USD 78.683	14,8%
8	USD 77.202	13,3%
9	USD 78.984	12,0%
10	USD 80.432	10,8%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, y en concordancia con lo expuesto en apartados anteriores, se prevé que un porcentaje importante de las ventas sea destinado a este apartado en los primeros años de actividad. Luego del tercer período, el porcentaje invertido en este medio se reduciría en el orden del 10% interanual, al considerar que ya se tendría una marca reconocida, mayor poder de negociación, etc. No obstante, al incrementarse también las ventas en cada período, el importe total destinado a promoción y publicidad también aumentaría.

También se destina un monto a los gastos en publicidad antes del comienzo de actividades oficial de la empresa, ya que se asume que las actividades de promoción deberían comenzar antes del inicio de la producción con el fin de acelerar el conocimiento del producto, ofrecer la preventa del mismo y poder despertar el interés en el público.

11.1.1.2.5. Gastos de Comercio Exterior

Este punto fue abordado en el apartado 4.4.4. *Costos de Exportación*. Se asume 1 única operación de exportación por período. Los resultados se resumen en la Tabla 26

Tabla 26: Gastos de comercio exterior por período

Concepto	3	4	5	6	7	8	9	10
Operaciones por Período	1	1	1	1	1	1	1	1
Arancel SIM	USD 10							
Despachante de Aduana	USD 438	USD 501	USD 626	USD 816	USD 932	USD 1.026	USD 1.162	USD 1.318
Licenciado en Comex	USD 307	USD 351	USD 438	USD 571	USD 652	USD 718	USD 813	USD 922
Impuestos Bancarios	USD 263	USD 301	USD 376	USD 490	USD 559	USD 615	USD 697	USD 791
Flete FOB	USD 453	USD 453	USD 453	USD 906				
Seguro de Transporte	USD 219							
Otros Gastos	USD 150							
Total Gastos de Exportación	USD 1.840	USD 1.985	USD 2.272	USD 3.162	USD 3.429	USD 3.644	USD 3.958	USD 4.316

Fuente: Elaboración propia

11.1.1.1.1. Inversión Inicial

En este apartado se recaban aquellos gastos incurridos previamente al inicio de la actividad comercial de la empresa, y que serán necesarios para que la misma esté en condiciones de comercializar un producto médico en el mercado argentino. Se incluye en este punto los costos de habilitaciones y permisos, estudios y pruebas técnicas, compra de equipos informáticos y demás herramientas de trabajo, compra de equipos de control y medición necesarios para los controles de calidad, asesoría para el desarrollo de una página web con funcionalidad de tienda online y acondicionamiento del espacio de trabajo para cumplir con los requisitos legales y reglamentarios. Los resultados se muestran en la Tabla 27.

Para más información sobre los puntos “Herramientas y Equipos de Trabajo” y “Equipos de Precisión y Control” consultar el apartado 7.2.6. *Equipos y Elementos Necesarios*.

Para el apartado “Acondicionamiento del Establecimiento” se ha estimado un importe que pretende contemplar la instalación de todas las medidas de seguridad correspondientes, mobiliario vario, instalación de estanterías y armado de depósitos separados de materia prima y producto terminado (por reglamentaciones de ANMAT), cartelaría, reacondicionamiento de la red eléctrica para las necesidades de la empresa, etc.

Tabla 27: Inversión inicial estimada

Concepto	Importe
Equipos Informáticos	USD 450
Desarrollo de sitio Web y Tienda Online	USD 2.000
Herramientas y Equipos de Trabajo	USD 41.646
Equipos de Precisión / Control	USD 5.543
Acondicionamiento del Establecimiento	USD 20.000
Arancel Habilitación ANMAT	USD 182
Arancel Habilitación Familia Producto Médico	USD 48
Arancel Habilitación Depósito	USD 80
Asesoría BPM + Manual	USD 1.567
Ensayo Seguridad Eléctrica	USD 375
Ensayo Compatibilidad Electromagnética	USD 1.022
Contingencia	USD 14.582
TOTAL	USD 87.493

Fuente: Elaboración propia

Además, según las recomendaciones de Sapag Chain [6], se ha destinado un ítem de costos imprevistos con un importe igual al 20% del total de los gastos iniciales. Esto es para contar con un cierto margen de seguridad ante otros costos no planificados que puedan surgir, o bien en caso de que alguno de los ítems mencionados requiera de un mayor gasto que el previsto.

11.1.1.1.2. Depreciaciones

Tabla 28: Depreciaciones

Concepto	1	2	3	4	5
Equipos Informáticos	USD 90				
Herramientas y Hequipos de Trabajo	USD 4.165				
Equipos de Presición / Control	USD 554				
Mobiliario	USD 1.500				
Sitio Web	USD 400				
TOTAL	USD 6.709				

Continuación	6	7	8	9	10
Equipos Informáticos	USD 0				
Herramientas y Hequipos de Trabajo	USD 4.165				
Equipos de Presición / Control	USD 554				
Mobiliario	USD 1.500				
Sitio Web	USD 0				
TOTAL	USD 6.219				

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de las depreciaciones se tendrá en cuenta los gastos en equipamiento informático, máquinas y herramientas de trabajo, equipos de medición, mobiliario, y el desarrollo del sitio web de la empresa. Los valores finales se ven reflejados en la Tabla 28.

11.1.1.1.3. Inversión en Capital de Trabajo

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados. Se deberá tener en cuenta tanto los costos de los materiales como los plazos de pago y financiamiento.

La cuentas por cobrar y por pagar tienen períodos de cancelación similares (aproximadamente 60 días) por lo que no implica disponer de capital de trabajo para cubrir pagos. Por esto, sólo se tendrán en cuenta los stocks de insumos (muchos de ellos importados, se define stock de 1 año vista) y de productos terminados (2 meses).

Tabla 29: Inversión en capital de trabajo

Concepto	0	1	2	3	4	5
Unidades Demandadas	0	197	205	398	461	552
Stock Prod. Importados	0	943	986	973	1.183	1.410
Diferencial U. Demandadas	197	9	192	63	91	142
Diferencial Prod. Importados	943	42	-13	210	228	368
Precio Unitario U. Demandadas	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2
Precio Unitario Pric. Importados	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5
Inversión en Capital de Trabajo	USD 24.215	USD 1.084	USD 7.313	USD 6.152	USD 7.538	USD 12.011

Continuación	6	7	8	9	10
Unidades Demandadas	693	753	794	868	946
Stock Prod. Importados	1.779	1.914	2.012	2.203	2.402
Diferencial U. Demandadas	60	41	73	78	-
Diferencial Prod. Importados	135	98	191	199	-
Precio Unitario U. Demandadas	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2	USD 39,2
Precio Unitario Pric. Importados	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5	USD 17,5
Inversión en Capital de Trabajo	USD 4.707	USD 3.319	USD 6.224	USD 6.557	-

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, al contar con algunos productos importados, será necesario contar con un mayor abastecimiento, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de la empresa en caso de que ocurriesen inconvenientes imprevistos al momento de la importación. Para el análisis, se tendrá en cuenta un stock de materiales importados equivalente a 1 año de

operaciones (la inversión en materiales importados del período 1 será la necesaria para abastecer las ventas pronosticadas para el período 2, y así sucesivamente).

En cuanto al mercado de exportación, se considerará una única operación de comercio exterior por período.

Para el cálculo de la inversión en capital de trabajo, será empleado el método del período de desfase. Los resultados se ven en la Tabla 29.

Puede verse cómo cada año deberá realizarse una inversión adicional en capital de trabajo, debido al incremento estimado en las unidades producidas.

11.1.1.2. Préstamos

Durante la etapa inicial de la empresa se optará por la adquisición de un crédito para afrontar la inversión en capital de trabajo. Se optará por un préstamo del Banco de Inversión y Comercio Exterior S.A. orientado a este concepto, con una tasa del 19% anual en pesos bajo un sistema de amortización francés.

Debido a que es condición para obtener otro préstamo el cancelar las deudas de préstamos anteriores, y a que la mayor parte de los costos deberán desembolsarse durante el período 0, el resto de los gastos del proyecto serán solventados con capital propio.

Los resultados del flujo del préstamo se observan en la Tabla 30.

Los desembolsos futuros en pesos se han descontado según la inflación proyectada que se muestra en la Tabla 31, con el fin de obtener su equivalente en dólares.

Tabla 30: Flujo del préstamo en capital de trabajo

Concepto	0	1	2
Préstamo	\$ 3.600.000		
Intereses		-\$ 57.000	-\$ 28.723
Ganancias (30%)		\$ 17.100	\$ 8.617
Amortización de Capital		-\$ 1.785.862	-\$ 1.814.138
Flujo Préstamos	\$ 3.600.000	-\$ 1.825.762	-\$ 1.834.244
Flujo Descontado por Inflación	\$ 3.600.000	-\$ 1.404.432	-\$ 1.173.916
Flujo Dolarizado	USD 24.520	-USD 9.566	-USD 7.996

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Inflación proyectada

Período	0	1	2
Inflación Proyectada	0%	30%	25%

Fuente: Elaboración propia

11.1.1.3. Valor de Desecho

La estimación del valor que podría tener un proyecto después de varios años de operación es una tarea de por sí compleja. Muchas veces el factor decisivo entre varias opciones de inversión lo constituye el valor de desecho.

Se optará por el método económico para la determinación del valor de desecho. El mismo supone que el proyecto valdrá lo que es capaz de generar a perpetuidad, es decir, refleja de alguna manera la valorización de flujos netos del proyecto más allá del horizonte de evaluación explícito.

Su determinación se rige por la expresión (4):

$$VD = \frac{(B - C)_k - Dep_k}{i} \quad (4)$$

Donde $(B - C)_k$ es el beneficio neto del año normal k , Dep_k la depreciación del año k , e i la tasa exigida como costo del capital.

Como el proyecto plantea un incremento semi – constante del número de unidades vendidas, además de que la estructura de costos y la necesidad de inversiones y/o reinversiones aumentará conforme pase el tiempo, se plantea al problema de determinar un beneficio neto “normal”. Para este caso, se utilizarán los valores del último año de análisis del ejercicio (ver apartado 10.1.3. *Flujo de Fondos del Proyecto*). Así, el resultado sería (5):

$$VD = \frac{273.655 - 6.219}{0.189} = U\$D 1.446.751 \quad (5)$$

Por último, se aclara que, si bien es cierto que el capital de trabajo constituye para la empresa un activo que debe agregarse al remanente de la inversión al término del periodo de evaluación, cuando el valor de desecho se calcula por el método económico no debe incluirse, porque sin capital de trabajo no resulta posible generar flujos futuros.

11.1.2. Tasa de Descuento del Proyecto

Entendida como el precio que se debe pagar a los fondos requeridos para financiar la inversión, representa una medida de la rentabilidad mínima que se exige al proyecto, de acuerdo con el nivel de riesgo que implica tanto la actividad que se lleva a cabo como las condiciones del país donde se instala el mismo. En otros términos, la tasa de descuento constituye una métrica fundamental, de la cual depende la ejecución o no de una inversión, ya que permite evaluarla según el nivel de riesgo que presenta frente a otras alternativas. Para obtenerla, se hace uso de la expresión (6).

$$j = Rf + Rp + (Rm - Rf) \times \beta \quad (6)$$

Donde “j” es la tasa de descuento, “Rf”, la tasa libre de riesgo, “Rp”, la prima de riesgo, “Rm”, la rentabilidad del mercado y “β”, la volatilidad del sector.

11.1.2.1. Determinación de Componentes

11.1.2.1.1. Tasa Libre de Riesgo

La tasa libre de riesgo es el beneficio que generan instrumentos emitidos por algún organismo fiscal, entendiéndose que la posibilidad de no pago de los mismos es mínima. En este estudio, se considera el rendimiento promedio de los bonos a 10 años del tesoro de Estados Unidos en la Bolsa de Nueva York [39]. El valor adoptado es 2,45%.

11.1.2.1.2. Riesgo País

El riesgo país es el riesgo que tiene un país frente a las operaciones financieras internacionales. Afecta sobre la inversión extranjera directa y se suele medir a través de su

prima de riesgo. La relación entre el riesgo país y la prima de riesgo se explica por la rentabilidad que exigen los inversores para invertir en un determinado país. Cuanto más arriesgado sea invertir en un país, mayor será el interés que los inversores pedirán por prestar dinero a ese país [40].

El valor adoptado surge de analizar el promedio entre enero 2010 y diciembre 2020 para Argentina. El promedio obtenido es de 887 puntos básicos o 8.87% [41].

11.1.2.1.3. Rentabilidad de Mercado

Para la rentabilidad del mercado, se decide tomar como parámetro el índice de Dow Jones (EEUU), ya que incluye el comportamiento de las acciones de mayor diversidad de compañías y rubros, respecto a las bolsas de valores de los mercados latinoamericanos.

Se consideran las variaciones del mismo desde julio 2014 a junio 2019, contemplando así los últimos cinco años. El valor promedio obtenido es de 9,8% anual [41].

NOTA: el rendimiento de Dow Jones es sumamente susceptible al período de corte. Por este motivo, a diferencia de los restantes valores, no se ha considerado el período 2009-2019, ya que luego de la crisis de 2008, la bolsa norteamericana tuvo un marcado repunte en sus rendimientos, alcanzando un 12,15% anual. Por el contrario, si se considerara el período 2008-2018, el rendimiento anualizado cae al 5,6%.

11.1.2.1.4. Volatilidad del Sector

La volatilidad económica de un determinado rubro respecto del mercado se mide a través de un coeficiente denominado beta (β), que muestra el rendimiento de un activo en función del riesgo de mercado. Está determinado por el contexto, por lo que no puede eliminar el riesgo, ya que este es inherente a la actividad operacional y financiera de la empresa.

Para obtenerlo se ha recurrido a la tabla de Aswath Damodaran [42], publicada en el sitio web de la Universidad de Nueva York (NYU). Allí indica que el valor apalancado para el rubro de productos de la salud es de 1,04, y 0,95 el desapalancado. Esto indica que invertir en el sector en donde se enmarca el proyecto conlleva un riesgo aproximadamente igual a la media de la industria, ya sea que se recurra a financiación de terceros para el proyecto (en cuyo caso la volatilidad es algo mayor) o que se recurra a fondos propios, sin necesidad de apalancamiento.

11.1.2.2. Cálculo

Una vez especificados los valores de todos los componentes necesarios para el cálculo de la tasa de descuento, se procede con el reemplazo de los mismos en la ecuación (7):

$$j = R_f + R_p + (R_m - R_f) \times \beta \quad (7)$$

Como se detalló en el punto 10.1.1.3. *Préstamos*, la empresa incurrirá en un préstamo al inicio de su actividad para hacer frente a las inversiones en capital de trabajo. Luego de esto, se espera un crecimiento orgánico de la empresa, por lo que no se considerará la necesidad de apalancamiento en una etapa posterior del trabajo.

$$\text{Tasa de Descuento} = 2.45\% + 8.87\% + (9.8\% - 2.45\%) \times 1.04 = \mathbf{18.9\%} \quad (8)$$

Se puede observar cómo el factor que más peso agrega a la tasa de descuento pretendida es el de la prima de riesgo, lo que está intrínsecamente relacionado con llevar adelante un proyecto de inversión en un país con una situación de inestabilidad socioeconómica constante.

11.1.3. Flujo de Fondos del Proyecto

El flujo de caja hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero que tiene una empresa o proyecto en un período determinado. El periodo que el grupo de trabajo tuvo en cuenta para el proyecto es de 10 años.

La Tabla 32 muestra un resumen del flujo de caja del proyecto analizado, según las estimaciones planteadas en el apartado 11.1.1. *Ingresos y Egresos del Proyecto*.

Tabla 32: Flujo de fondos del proyecto

Concepto	Períodos					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por Ventas	USD 0	USD 237.515	USD 246.387	USD 232.118	USD 295.253	USD 365.241
Costos Variables	USD 0	-USD 46.229	-USD 48.298	-USD 45.245	-USD 59.912	-USD 75.376
Costos Fijos	-USD 59.599	-USD 60.500	-USD 76.169	-USD 79.209	-USD 82.949	-USD 86.436
Gastos Administrativos		-USD 3.900				
Gastos en Promoción y Publicidad	-USD 28.502	-USD 71.254	-USD 61.597	-USD 52.227	-USD 59.789	-USD 66.565
Gastos de Comercio Exterior				-USD 1.840	-USD 1.985	-USD 2.272
Depreciaciones		-USD 6.709				
Utilidades Antes de Impuestos	-USD 88.101	USD 48.922	USD 49.715	USD 42.988	USD 80.010	USD 123.983
Impuesto a las Ganancias (30%)		-USD 14.676	-USD 14.914	-USD 12.896	-USD 24.003	-USD 37.195
Utilidad Neta	-USD 88.101	USD 34.245	USD 34.800	USD 30.091	USD 56.007	USD 86.788
Amortización		USD 6.709				
Inversión Inicial	-USD 47.854					
Capital de Trabajo	-USD 24.215	-USD 1.084	-USD 7.313	-USD 6.152	-USD 7.538	-USD 12.011
Préstamo	USD 24.520					
Amortización de Deuda		-USD 9.566	-USD 7.996			
Valor de Desecho						
Flujo de Caja	-USD 135.651	USD 30.305	USD 26.200	USD 30.648	USD 55.177	USD 81.486

Continuación	Períodos				
	6	7	8	9	10
Ingresos por Ventas	USD 478.219	USD 533.001	USD 581.076	USD 660.546	USD 747.389
Costos Variables	-USD 101.766	-USD 109.093	-USD 115.091	-USD 128.842	-USD 142.614
Costos Fijos	-USD 101.723	-USD 105.763	-USD 109.696	-USD 113.831	-USD 118.193
Gastos Administrativos	-USD 4.680				
Gastos en Promoción y Publicidad	-USD 78.440	-USD 78.683	-USD 77.202	-USD 78.984	-USD 80.432
Gastos de Comercio Exterior	-USD 3.162	-USD 3.429	-USD 3.644	-USD 3.958	-USD 4.316
Depreciaciones	-USD 6.219				
Utilidades Antes de Impuestos	USD 182.229	USD 225.135	USD 264.545	USD 324.032	USD 390.935
Impuesto a las Ganancias (30%)	-USD 54.669	-USD 67.540	-USD 79.363	-USD 97.210	-USD 117.281
Utilidad Neta	USD 127.560	USD 157.594	USD 185.181	USD 226.823	USD 273.655
Amortización	USD 6.219				
Inversión Inicial					
Capital de Trabajo	-USD 4.707	-USD 3.319	-USD 6.224	-USD 6.557	
Préstamo					
Amortización de Deuda					
Valor de Desecho					USD 1.446.751
Flujo de Caja	USD 129.072	USD 160.494	USD 185.176	USD 226.485	USD 1.726.624

Fuente: Elaboración propia

11.1.3.1. EBITDA

El EBITDA es un indicador financiero, acrónimo del inglés “Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization” (beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones), que mide el beneficio bruto de explotación calculado antes de la deducibilidad de los gastos financieros.

Sin embargo, EBITDA no es un indicador que mida la rentabilidad de un proyecto como ocurre con la proyección de flujos de caja y el respectivo cálculo de la TIR. El EBITDA mide el rendimiento operacional puro de una compañía, el cual se determina por la diferencia entre los ingresos de explotación y los gastos, sin incluir los intereses por deuda,

los impuestos a las utilidades generadas, las depreciaciones de los activos y las amortizaciones de los intangibles; es decir, es un indicador operacional puro que elimina los efectos derivados de los impuestos y de la estructura de financiamiento.

Al prescindir de aspectos financieros, tributarios y contables, este indicador es utilizado complementariamente para evaluar resultados, ya sea dividiendo dicho término entre la inversión realizada o entre las ventas hechas en un periodo. Sin embargo, como se indicó anteriormente, no corresponde a un flujo neto de caja ni a un estado de resultados contable, sino más bien a un resultado operacional puro.

Tabla 33: EBITDA del proyecto

Concepto	Períodos					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos por Ventas		USD 237.515	USD 246.387	USD 232.118	USD 295.253	USD 365.241
Costos Variables		-USD 46.229	-USD 48.298	-USD 45.245	-USD 59.912	-USD 75.376
Costos Fijos	-USD 59.599	-USD 60.500	-USD 76.169	-USD 79.209	-USD 82.949	-USD 86.436
Gastos Administrativos		-USD 3.900				
Gastos en Promoción y Publicidad	-USD 28.502	-USD 71.254	-USD 61.597	-USD 52.227	-USD 59.789	-USD 66.565
Gastos de Comercio Exterior				-USD 1.840	-USD 1.985	-USD 2.272
EBITDA	-USD 88.101	USD 55.631	USD 56.424	USD 49.696	USD 86.719	USD 130.692

Continuación	Períodos				
	6	7	8	9	10
Ingresos por Ventas	USD 478.219	USD 533.001	USD 581.076	USD 660.546	USD 747.389
Costos Variables	-USD 101.766	-USD 109.093	-USD 115.091	-USD 128.842	-USD 142.614
Costos Fijos	-USD 101.723	-USD 105.763	-USD 109.696	-USD 113.831	-USD 118.193
Gastos Administrativos	-USD 4.680				
Gastos en Promoción y Publicidad	-USD 78.440	-USD 78.683	-USD 77.202	-USD 78.984	-USD 80.432
Gastos de Comercio Exterior	-USD 3.162	-USD 3.429	-USD 3.644	-USD 3.958	-USD 4.316
EBITDA	USD 188.448	USD 231.353	USD 270.763	USD 330.251	USD 397.154

Fuente: Elaboración propia

La evolución del EBITDA se expresa en la Tabla 33. Puede observarse un resultado positivo en todos los períodos salvo el inicial, lo que indicaría que, prescindiendo del lado impositivo, la empresa es operativamente rentable y capaz de generar valor.

11.1.4. Indicadores de Evaluación

11.1.4.1. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. Al calcular un VAN se busca determinar cuánto

valor o desvalor generaría un proyecto para una compañía o inversionista en el caso de ser aceptado. Para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1-i)^t} - I_0 \quad (9)$$

Donde:

- BN = beneficio neto del flujo de caja del período t
- I₀ = valor de la inversión inicial en el período 0
- n = n° de períodos considerado
- i = tasa de descuento

Reemplazando los valores de la fórmula por los del proyecto, obtenemos que:

$$VAN = U\$D 357.327,56 \quad (10)$$

Se observa que el valor actual neto es positivo, lo que constituye un criterio necesario (pero no suficiente) para la aceptación del proyecto.

11.1.4.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El criterio de la tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. En otras palabras, constituye la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a 0. Por lo tanto, la expresión matemática de este indicador es la siguiente:

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1-i)^t} - I_0 = 0 \quad (11)$$

La tasa así calculada se compara con el costo de capital utilizado por la empresa o inversionista para el descuento de los flujos proyectados. Si la TIR es igual o mayor que esta, el proyecto debe aceptarse; si es menor, debe rechazarse.

Aplicando este criterio al proyecto analizado, tenemos que:

$$TIR = 48,1\% \quad (12)$$

11.1.4.3. Retorno de la Inversión (ROI)

El retorno de la inversión, más conocido como ROI (Return On Investment, por sus siglas en inglés), es un indicador utilizado para medir el resultado económico generado de las inversiones realizadas, esto es, el porcentaje y nivel de beneficio o pérdida que provoca cada unidad monetaria (dólar, por ejemplo) destinada a un proyecto durante un periodo de tiempo determinado. Su fórmula es (13):

$$ROI = \frac{\text{Ingresos Totales} - \text{Inversiones con Fondos Propios}}{\text{Inversiones con Fondos Propios}} \times 100 \quad (13)$$

Para traducir este valor a términos anuales, se utiliza la expresión (14):

$$ROI \text{ anual} = \left[(ROI \text{ del proyecto} + 1)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times 100 \quad (14)$$

Los resultados de este indicador para el proyecto son los siguientes:

$$ROI = 3491,1\% \rightarrow ROI \text{ anual} = 43,1\% \quad (15)$$

11.1.4.4. Razón Costo – Beneficio (RBC)

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos). Se rige por la expresión (16):

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t}} \quad (16)$$

Donde Y_t son los ingresos y E_t los egresos del proyecto.

Este indicador aporta información estrechamente relacionada con la del VAN. Cuando el VAN es igual a 0, el RBC será igual a 1, y cuando el VAN sea positivo, el RBC será mayor a 1. Las deficiencias de este método respecto al VAN tienen que ver con que éste entrega un índice de relación en lugar de un valor concreto, requiere mayores cálculos al hacer necesarias dos actualizaciones en vez de una y debe calcularse una razón en lugar de efectuar una simple resta.

En el presente proyecto, el resultado de este indicador es el siguiente:

$$RBC = 1,210 \quad (17)$$

Lo que puede traducirse como que, por cada dólar gastado en el proyecto, se obtiene una rentabilidad del 21%.

11.1.4.5. Período de Recuperación (Payback)

Mediante este indicador se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial. Como los periodos cuentan con flujos netos de caja diferentes, el cálculo se realiza determinando por suma acumulada el número de periodos que se requieren para recuperar la inversión.

Según lo detallado en la Tabla 34, el flujo de caja acumulado comienza a ser positivo a partir del período n° 4.

Tabla 34: Suma acumulada de flujos de caja y período de recuperación

Período	Flujo de Caja	Flujo Acumulado
0	-USD 135.651	-USD 135.651
1	USD 30.305	-USD 105.346
2	USD 26.200	-USD 79.145
3	USD 30.648	-USD 48.497
4	USD 55.177	USD 6.680
5	USD 81.486	USD 88.166
6	USD 129.072	USD 217.238
7	USD 160.494	USD 377.732
8	USD 185.176	USD 562.908
9	USD 226.485	USD 789.393
10	USD 1.726.624	USD 2.516.017

Fuente: Elaboración propia

11.2. COSTO DE OPORTUNIDAD

El costo de oportunidad es el costo de la alternativa a la que renunciamos cuando tomamos una determinada decisión, incluyendo los beneficios que podríamos haber obtenido de haber escogido la alternativa.

Por lo tanto, el costo de oportunidad son aquellos recursos que dejamos de percibir o que representan un costo por el hecho de no haber elegido la mejor alternativa posible, cuando se tienen unos recursos limitados (generalmente dinero y tiempo).

Es importante destacar que diferentes opciones de inversión traen aparejadas distintas combinaciones de riesgo y beneficios. A mayor riesgo asumido, es esperable pretender unos beneficios superiores. Es por esto por lo que, al evaluar el costo de oportunidad del presente proyecto, se realizará en comparación de 2 alternativas de inversión que conllevan un riesgo similar.

Las 2 opciones de inversión elegidas para la comparativa constituyen inversiones en ETF. Estas siglas provienen de "Exchange-traded funds", que significa fondos de inversión cotizados. Es un producto de inversión diversificada, cuya principal característica es que se negocia en mercados de valores, a diferencia de las cuotapartes de los fondos tradicionales. Estos fondos pueden estar compuestos por activos que no cotizan en los mercados, como bonos, monedas, índices bursátiles o commodities. Existen ETF que buscan replicar el comportamiento de commodities (oro, petróleo, etc.), de índices (S&P 500,

NASDAQ, etc.) o sectores específicos (biotecnología, automotriz, etc.). Para esta comparativa, se evaluará la inversión en 2 ETF diferentes:

- a- **SPDR S&P 500 ETF Trust (SPY):** índice bursátil que recopila las 500 empresas más grandes de Estados Unidos. De su elaboración se encarga la empresa Standard & Poor's, y de ahí vienen las siglas de “S&P”. Se utilizarán 2 valores de referencia como para su rentabilidad anual: la rentabilidad media obtenida entre 2010 y 2019 (14,08%) y la rentabilidad histórica del índice (8%).
- b- **S&P 500 Health Care (SPXHC):** similar al anterior, únicamente contiene las empresas pertenecientes al S&P 500 que se dediquen al rubro de la medicina. Su rentabilidad media fue entre 2000 y 2019 fue del 6,9% anual

En la Tabla 35 se muestra el flujo de caja de las diferentes alternativas de inversión. En todos los casos se asume el mismo monto de inversión inicial, y se considera el valor de desecho de los activos al final del período analizado.

Tabla 35: Flujo de caja de las alternativas de inversión

Período	Flujo de Caja - Alternativas de Inversión			
	SPY (2000-2019)	SPY (Histórico)	SPXHC (2000-2019)	Proyecto
0	-USD 135.651	-USD 135.651	-USD 135.651	-USD 135.651
1	USD 19.100	USD 10.852	USD 9.335	USD 30.305
2	USD 21.789	USD 11.720	USD 9.978	USD 26.200
3	USD 24.857	USD 12.658	USD 10.664	USD 30.648
4	USD 28.356	USD 13.670	USD 11.398	USD 55.177
5	USD 32.349	USD 14.764	USD 12.182	USD 81.486
6	USD 36.904	USD 15.945	USD 13.021	USD 129.072
7	USD 42.100	USD 17.221	USD 13.917	USD 160.494
8	USD 48.028	USD 18.598	USD 14.875	USD 185.176
9	USD 54.790	USD 20.086	USD 15.898	USD 226.485
10	USD 198.155	USD 157.344	USD 152.643	USD 1.726.624

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, si comparamos el VAN de las 4 opciones en la Tabla 36, llegamos a la conclusión de que optar por el proyecto de inversión propuesto presenta una mejor opción de inversión que las alternativas presentadas. Para la obtención del VAN se ha utilizado la misma tasa de descuento en las 4 opciones, coincidente con la tasa de descuento utilizada en el proyecto (18,9%). Como es de esperar, al ser la tasa de descuento superior al rendimiento medio de las alternativas financieras evaluadas, su VAN resultará negativo, lo que confirma también que, para la tasa de descuento pretendida, la mejor opción por la que optar es el proyecto analizado. Sin embargo, también hay que considerar que, de optar por estas opciones de inversión, se estaría invirtiendo en un mercado más estable como es el estadounidense, por lo que el rendimiento pretendido

para estas opciones de inversión sería menor (la fórmula para la determinación de la tasa de descuento, determinada en el punto 11.1.2. *Tasa de Descuento del Proyecto* arrojaría un valor menor).

No obstante, es conveniente recalcar que el rendimiento final del proyecto está sujeto a multiplicidad de variables, por lo que es posible que ante ciertos cambios en las

Tabla 36: VAN de las diferentes alternativas de inversión

VAN	SPY (2000-2019)	SPY (Histórico)	SPXHC (2000-2019)	Proyecto
	-USD 28.799	-USD 90.017	-USD 98.918	USD 357.328

Fuente: Elaboración propia

condiciones y supuestos abordados resulta que otras alternativas de inversión sean más convenientes. Sobre este tema se abordará en el apartado 11.3. *Sensibilización de Variables*. Por otro lado, si bien rendimientos pasados no garantizan resultados futuros, el rendimiento de los ETF analizados fue determinado en función de una serie histórica con varios años, por lo que su incertidumbre resultaría menor que la del proyecto.

11.3. SENSIBILIZACIÓN DE VARIABLES

La importancia del análisis de sensibilidad radica en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados. Tomar decisiones bajo riesgo necesariamente lleva implícita la idea de que existen escenarios no necesariamente favorables [6].

Visualizar qué variables tienen mayor efecto en el resultado frente a distintos grados de error en su estimación permite decidir acerca de la necesidad de realizar estudios más profundos de esas variables a fin de mejorar las estimaciones y reducir el grado de riesgo por error.

En el presente análisis, se estudiará el efecto que tendría en el proyecto una variación en el precio de venta, los costos variables, costos fijos y participación del mercado. Se tratará cada factor de forma individual, a fin de determinar cuáles son los que generan una mayor influencia en el resultado final del proyecto, entendiendo que en una situación real es probable que nos encontremos ante una combinación de los efectos observados.

11.3.1. Efectos de Cambios en la Demanda

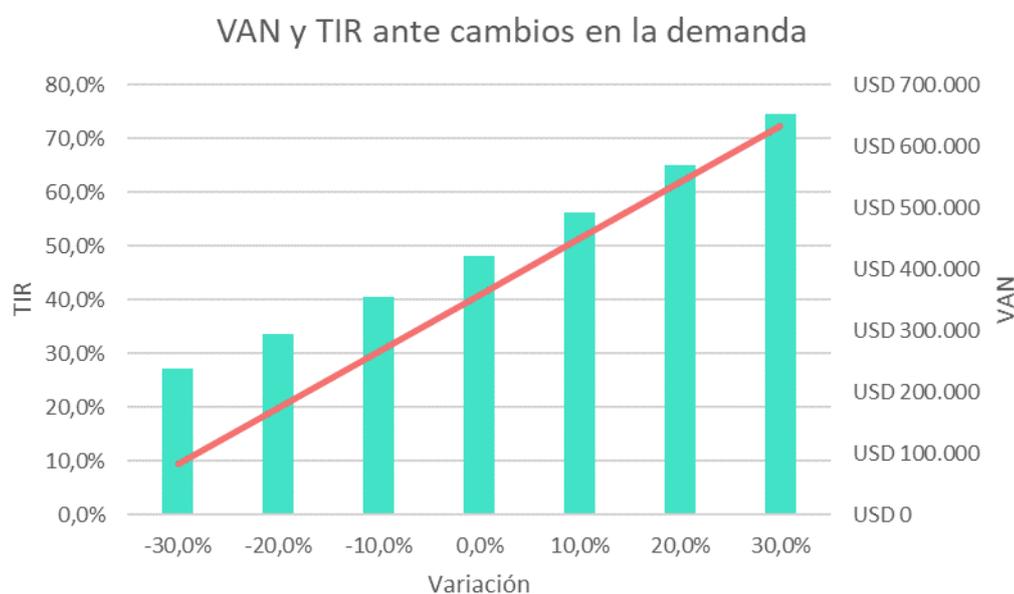
Se plantearon diferentes escenarios, en donde la demanda final de cada período sería diferente de la estimada para el proyecto. Como dato adicional, se plantea la variación requerida para lograr que el VAN sea igual a 0. Los resultados se observan en la Tabla 37 y el Gráfico 18.

Tabla 37: Efectos de cambios en la demanda

Variación	-38,9%	-30,0%	-20,0%	-10,0%	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%
TIR	21,9%	27,2%	33,6%	40,6%	48,1%	56,3%	65,1%	74,5%
VAN	USD 0	USD 82.089	USD 173.835	USD 265.581	USD 357.328	USD 449.074	USD 540.820	USD 632.566

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16: VAN y TIR ante cambios en demanda



Se hace la aclaración que se ha afectado en el mismo orden la demanda mayorista y minorista del producto. Según lo visto en el apartado 6.3. *Estrategia de Precios*, se diferenciará entre estos 2 tipos de ventas, cada una con un tratamiento, precio y canales de ventas distintos. El efecto que tendría una variación independiente de cada uno de estos tipos de clientes será visto en el punto siguiente, donde se estudie los efectos en la variación del precio.

Según las conclusiones de los gráficos y tablas anteriores, en caso de que la demanda disminuya un -38.9%, y asumiendo que el resto de las variables mantengan los valores estimados en la evaluación, el proyecto dejaría de ser rentable.

11.3.2. Efectos de Cambios en el Precio

Para este punto es importante recordar que los ingresos del proyecto corresponden a los ingresos por las ventas del producto, según la expresión (18):

$$\text{Ingresos} = \text{Precio Unitario Medio} \times \text{Demanda Total} \quad (18)$$

Donde la demanda total constituye la sumatoria de la demanda de los canales mayorista y minorista, y el precio unitario medio corresponde al promedio ponderado de los previos de venta de ambos canales.

Esta expresión permite deducir que una variación de “X” magnitud en el Precio Unitario Medio tendría el mismo efecto sobre los ingresos que la misma variación “X” en la demanda total. Como en el punto anterior se ha estudiado la influencia de la demanda total en el rendimiento del proyecto, es válido concluir que los mismos resultados se obtendrán si se analizara el efecto de la variación del precio unitario medio.

Con el fin de evitar la redundancia, se utilizará la siguiente expresión (19):

$$\text{Ingresos} = P_{may} \times Q_{may} + P_{min} \times Q_{min} \quad (19)$$

Donde P_{may} y Q_{may} son el precio unitario y la cantidad demandada del canal de ventas mayorista, y P_{min} y Q_{min} los del canal de ventas minorista. Las ventas de exportación serán consideradas dentro de las ventas mayoristas

De esta forma, se evaluará independientemente el efecto de una variación en el precio en cada canal de ventas, manteniendo tanto el precio del otro canal como las cantidades demandadas en ambos canales constantes.

11.3.2.1. Variación en el Precio Mayorista

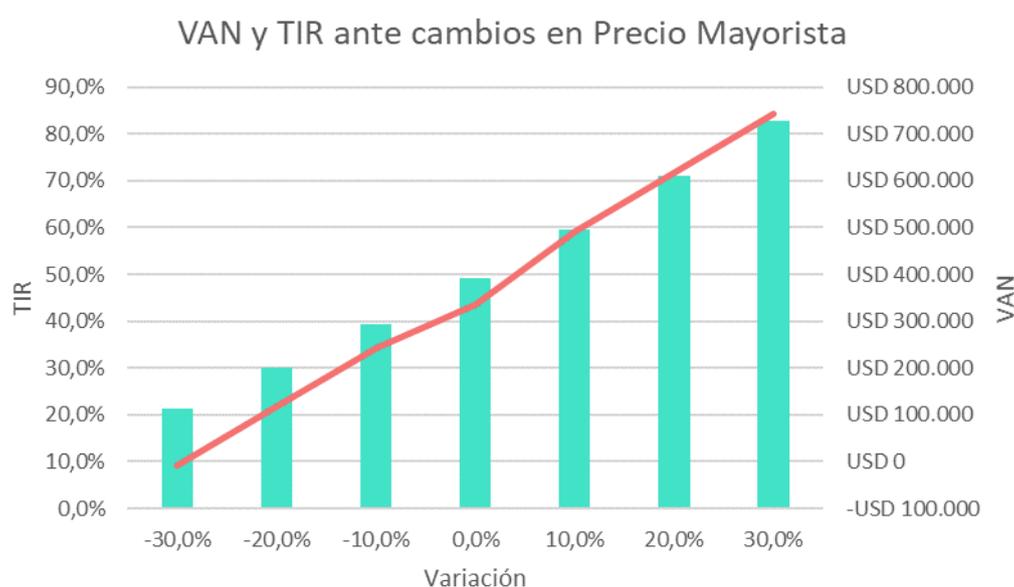
Como puede observarse, la sensibilidad ante una variación en el precio mayorista es menor que si lo comparamos con una variación en la demanda general. Esto es lógico si se piensa que sólo se está afectando a una porción de los ingresos totales, puesto que en este escenario el canal minorista permanece inalterable. Los resultados se ven en la Tabla 38 y el Gráfico 19.

Tabla 38: Efectos de cambios en el precio mayorista

Variación	-60,0%	-48,6%	-40,0%	-20,0%	0,0%	20,0%	40,0%	60,0%
TIR	21,4%	21,4%	30,0%	39,2%	49,1%	59,7%	70,9%	82,7%
VAN	-USD 8.871	USD 0	USD 116.450	USD 241.770	USD 335.938	USD 492.412	USD 617.732	USD 743.053

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17: VAN y TIR ante cambios en precio mayorista



11.3.2.2. Variación en el Precio Minorista

Se observa claramente que el proyecto es menos sensible a una variación en el precio de venta minorista, ya que aún eliminando completamente los ingresos provenientes por esta línea de venta, el proyecto continuaría siendo rentable. Esto se debe a que el canal minorista constituye una menor porción del total de ventas proyectadas, comenzando en el 40% del total de las ventas y terminando en el 80% para el fin del período analizado. Los resultados se muestran en la Tabla 39 y el Gráfico 20.

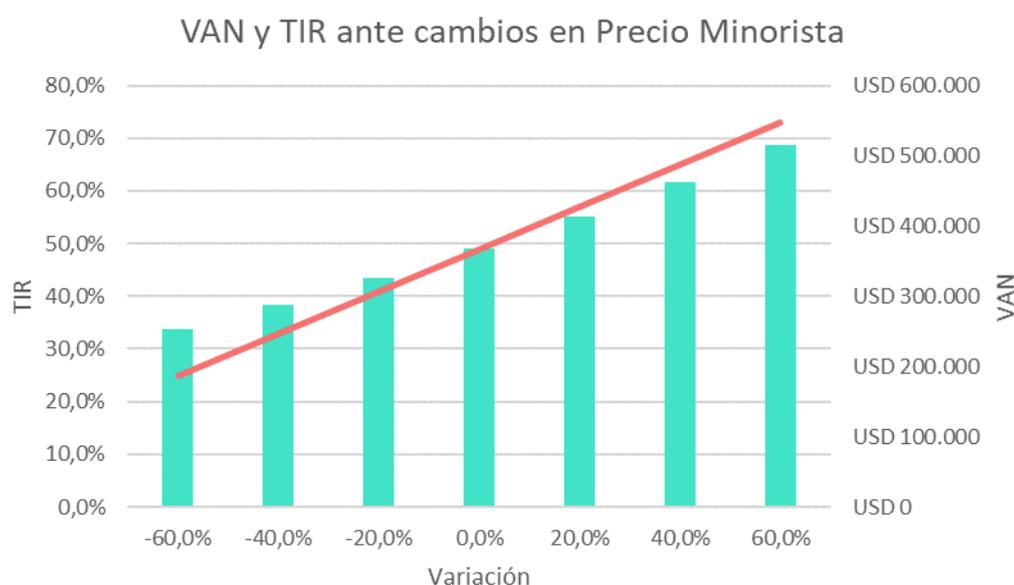
Es de esperar que, si el porcentaje de participación de cada canal en las ventas totales se modifique, los valores de estos apartados se vean alterados. Sin embargo, no se ha incluido esta variable dentro de los puntos a sensibilizar.

Tabla 39: Efectos de cambios en el precio minorista

Variación	-100,0%	-60,0%	-40,0%	-20,0%	0,0%	20,0%	40,0%	60,0%
TIR	25,6%	33,8%	38,5%	43,6%	49,1%	55,1%	61,7%	68,8%
VAN	USD 66.470	USD 186.718	USD 246.842	USD 306.967	USD 335.938	USD 427.215	USD 487.339	USD 547.463

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: VAN y TIR ante cambios en precio minorista



11.3.3. Efectos de Cambios en los Costos Variables

Puede observarse en la Tabla 40 que los costos variables constituyen un elemento con una sensibilidad muy baja. Los costos variables podrían incrementarse en un 195% antes de que el proyecto deje de ser rentable si se mantuvieran el resto de las suposiciones del estudio. Este es un punto sumamente favorable para el proyecto, al contar con algunos componentes importados y que podrían generar un incremento inesperado de los costos en caso de cambios en las reglamentaciones y normativas para importación.

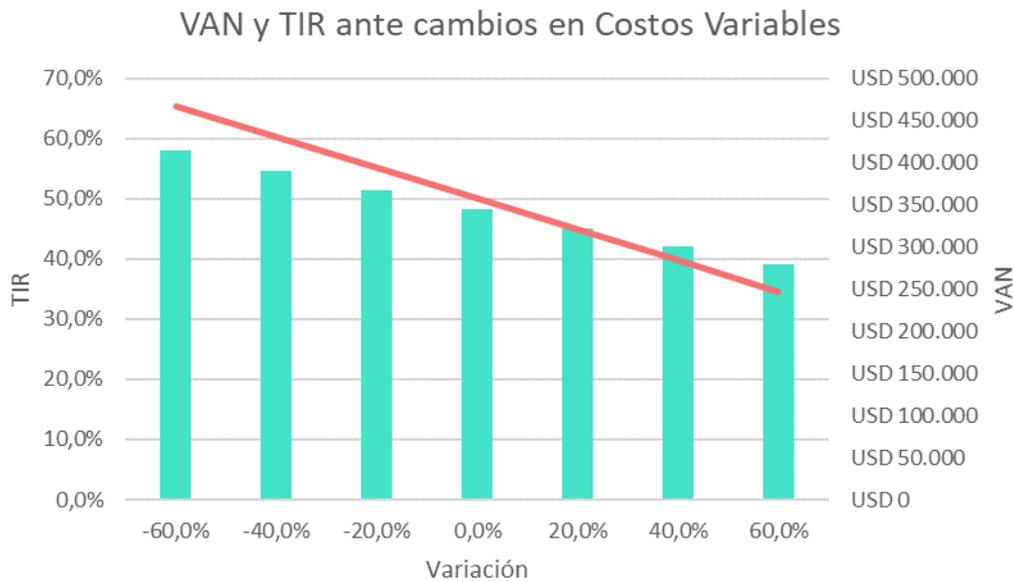
Tabla 40: Efectos de cambios en los costos variables

Variación	-60,0%	-40,0%	-20,0%	0,0%	20,0%	40,0%	60,0%	194,9%
TIR	58,0%	54,6%	51,3%	48,1%	45,1%	42,1%	39,2%	21,9%
VAN	USD 467.306	USD 430.647	USD 393.987	USD 357.328	USD 320.668	USD 284.008	USD 247.349	USD 0

Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 21 muestra cómo el VAN del proyecto continúa siendo positivo para variaciones de hasta el 60%.

Gráfico 19: VAN y TIR ante cambios en costos variables



11.3.4. Efectos de Cambios en los Costos Fijos

La Tabla 41 y el Gráfico 22 muestran el efecto de variaciones en los costos fijos.

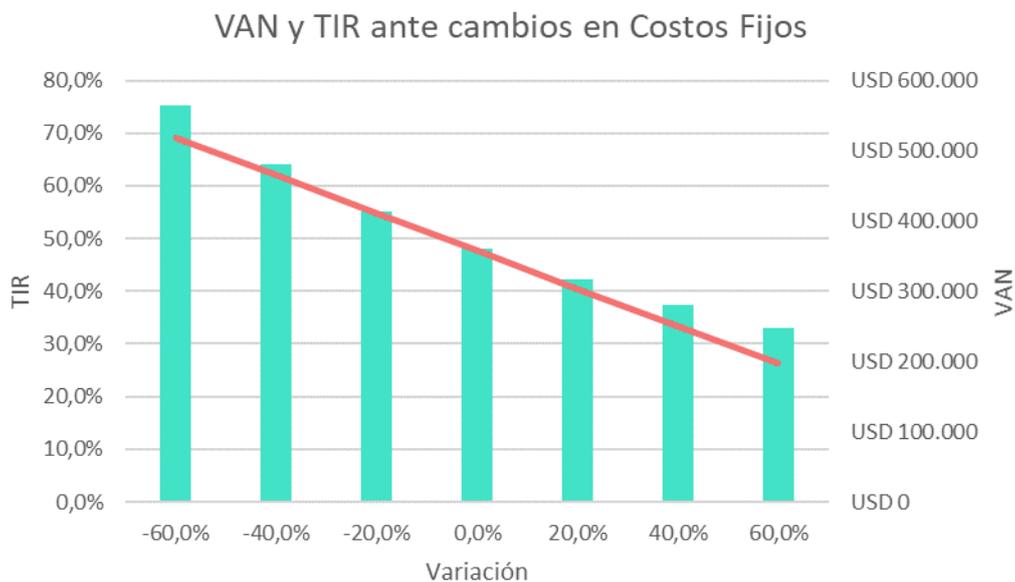
Tabla 41: Efectos de cambios en los costos fijos

Variación	-60,0%	-40,0%	-20,0%	0,0%	20,0%	40,0%	60,0%	133,5%
TIR	75,4%	64,0%	55,2%	48,1%	42,3%	37,4%	33,1%	21,2%
VAN	USD 517.962	USD 464.417	USD 410.872	USD 357.328	USD 303.783	USD 250.238	USD 196.694	USD 0

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse que la sensibilidad de esta variable es también muy baja, aunque más elevada que en el caso de los costos fijos. No obstante, sería necesario que los costos fijos se incrementasen un 133% para que el proyecto dejase de ser rentable.

Gráfico 20: VAN y TIR ante cambios en costos fijos



CAPÍTULO 12

CONCLUSIONES

12.1. MERCADO

Los estudios e investigaciones realizados sobre el mercado de producto médicos en Argentina permitieron determinar que nos encontramos ante un mercado con un alto nivel de innovación y una competitividad media. Esta característica innovativa puede resultar en un arma de doble filo para el proyecto a evaluar: por un lado, facilitaría la penetración inicial en el mercado por parte de un producto novedoso, además de promover la adopción de los usuarios; pero por otro, facilitaría el ingreso de nuevos competidores, o que los fabricantes ya existentes en el mercado readapten sus procesos productivos a fin de incorporar un nuevo producto, en caso de observar que el mismo presenta una oportunidad de venta.

Resultará fundamental por lo tanto la dirección estratégica de la empresa en su etapa inicial, ya sea mediante acuerdos comerciales, estrategias de ventas, políticas de precios o calidad, estrategias de promoción, etc. Se deberá adoptar una posición agresiva persiguiendo captar la mayor proporción posible del mercado objetivo en el menor tiempo posible, además de lograr acuerdos o alianzas con los principales actores del mercado que mejoren la posición y el reconocimiento de la empresa al mismo tiempo que dificultan en cierta medida el ingreso de nuevos competidores.

Un punto interesante a destacar es que nos encontramos frente a un mercado de un tamaño considerable. Por más que no se trate de un producto de consumo masivo, al no contar prácticamente con competidores en el ámbito nacional, el potencial de crecimiento inicial es enorme.

Es importante también mencionar que el proyecto ha demostrado ser rentable aun asumiendo una participación del 2,78% del mercado total para el final del período de análisis. Esta porción representa un 27,8% de la población determinada como mercado objetivo (13% de la población total), siendo ésta la porción del mercado que manifestó un deseo definido de adquirir el producto. Según estos mismos estudios, un 68% del total del mercado manifestó que podría adquirir el producto si se dieran ciertas condiciones (un precio adecuado, prestaciones convenientes, etc.), por lo que resultaría razonable esperar que, de lograr un producto con las características mencionadas en el proyecto, al menos una porción de este sector se decantaría también por adquirir el producto, incrementando entonces el tamaño del mercado objetivo y (aun manteniendo la misma participación pretendida en el estudio) aumentando las ventas y la rentabilidad del proyecto.

Un punto que podría ponerse en discusión es si esta participación objetivo del 2,78% sobre el mercado total correspondería a una meta alcanzable y realista para el proyecto, y al mismo tiempo que sea acorde con la estrategia agresiva de penetración de mercado pretendida.

12.2. DISEÑO

Según los estudios realizados, pudo llegarse a la conclusión que los usuarios finales buscan un producto que combine practicidad con eficiencia, es decir, un producto lo suficientemente compacto como para ser manipulado con una sola mano y sin asistencia, y que al mismo tiempo cuente con el suficiente detalle para permitir una punción correcta aún en los casos más difíciles. Además, se valorará una correcta relación calidad-precio, ofreciendo un producto superador para el rango de precios pretendido por los clientes finales.

Se destaca el trabajo realizado en la reformulación de las necesidades de los usuarios finales. El comprender completamente la necesidad real (localizar y delimitar el punto exacto de punción) permitió realizar modificaciones en el diseño final del producto, prescindiendo de un gran número de componentes electrónicos (unidades de procesamiento de imágenes, receptores de luz infrarroja, proyectores de imágenes, etc.) , lo que permitió al mismo tiempo una reducción de las dimensiones finales y una economización del producto, sin sacrificar en ningún momento su capacidad para satisfacer eficientemente los requisitos de los clientes.

12.3. ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

Luego de analizar las fuentes de ingresos y egresos del proyecto y su flujo de fondos, así como los indicadores financieros pertinentes, se puede concluir que, de cumplirse las suposiciones planteadas en el mismo, el proyecto resultaría una alternativa

de inversión rentable, capaz de cumplir con las expectativas de los grupos de interés y generar un retorno superior a la media del mercado.

$$VAN = U\$D 357.327 \quad (20)$$

$$TIR = 48,1\% \quad (21)$$

Además, constituye una opción más llamativa que alternativas de inversión financiera como ser la inversión en ETF estadounidenses, y presenta una resistencia a cambios en su entorno lo suficientemente alta como para aportar una alta confianza en el éxito del mismo. Esto aporta una mayor seguridad ante la definición de optar por esta alternativa de inversión ya que, por más que se ha recalcado anteriormente en el estudio que el proyecto sería llevado a cabo en un escenario sumamente complejo, dinámico y variable como es el mercado nacional, el mismo sería lo suficientemente robusto como para afrontar este escenario dinámico manteniendo niveles aceptables de rentabilidad.

No obstante, la combinación de uno o más factores podrían incrementar (o disminuir) la variabilidad en los resultados esperados. Por ejemplo, el incremento de los costos fijos combinado a una menor expectativa de ventas podría generar un efecto negativo más importante en el rendimiento del proyecto que la simple suma de sus efectos aislados.

Además, existen también una multiplicidad de factores que podrán afectar, positiva o negativamente, el rendimiento del proyecto, y que no resultarían completamente predecibles (disposiciones gubernamentales, reglamentaciones, nuevos impuestos, etc.).

Si bien el grado de incertidumbre continúa siendo alto, los estudios llevados a cabo permiten concluir que, al menos desde el punto de vista económico-financiero, el proyecto sería rentable, y se aconsejaría proceder con su desarrollo.

12.4. COMENTARIOS FINALES

A modo de cierre, podemos afirmar que el desarrollo del presente informe cumple con los objetivos general y específicos planteados en el primer capítulo. A través de ellos, se logra:

- ✓ Comprender con un buen nivel de profundidad la técnica de canalización de vías venosas.
- ✓ Entender las necesidades puntuales de los profesionales en este aspecto.
- ✓ Elaborar un dispositivo de apoyo para la canalización de vías venosas que satisface eficientemente estas necesidades, manteniendo una buena relación calidad-precio.
- ✓ Estudiar las necesidades espaciales, de recursos, técnicas, legales y económicas para llevar a cabo un proyecto de esta envergadura.
- ✓ Justificar desde un punto de vista económico-financiero que la implementación de un proyecto de este tipo en territorio nacional podría aportar beneficios aceptables a los inversores, además de contar con una alta tolerancia a alteraciones de las condiciones iniciales de análisis. Constituye, por lo tanto, una oportunidad de inversión atractiva para los posibles inversores.

CAPÍTULO 13

ANEXOS

ANEXO I: PLANOS V-FIND

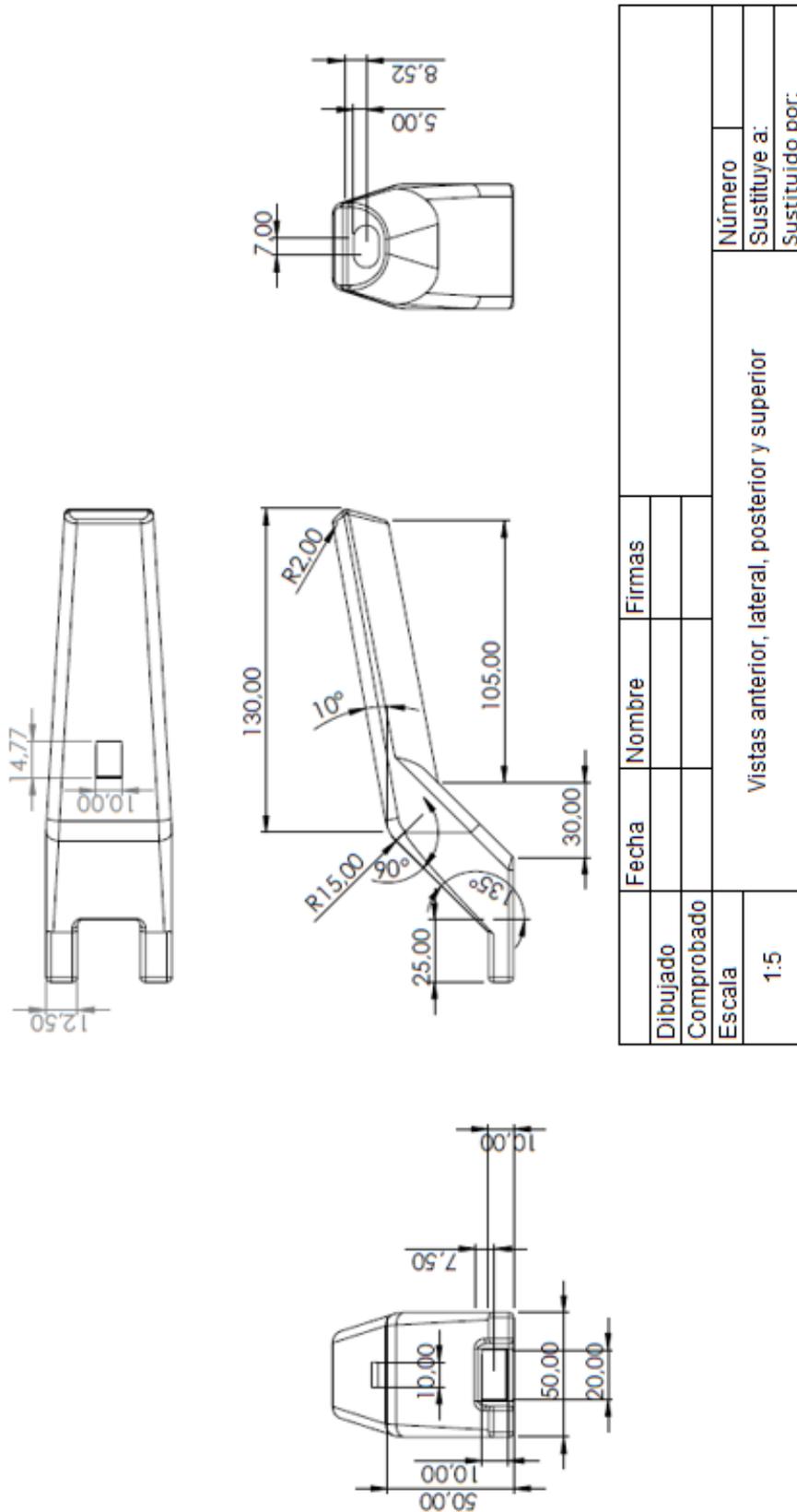


Figura 43: Plano V-Find – Principales vistas

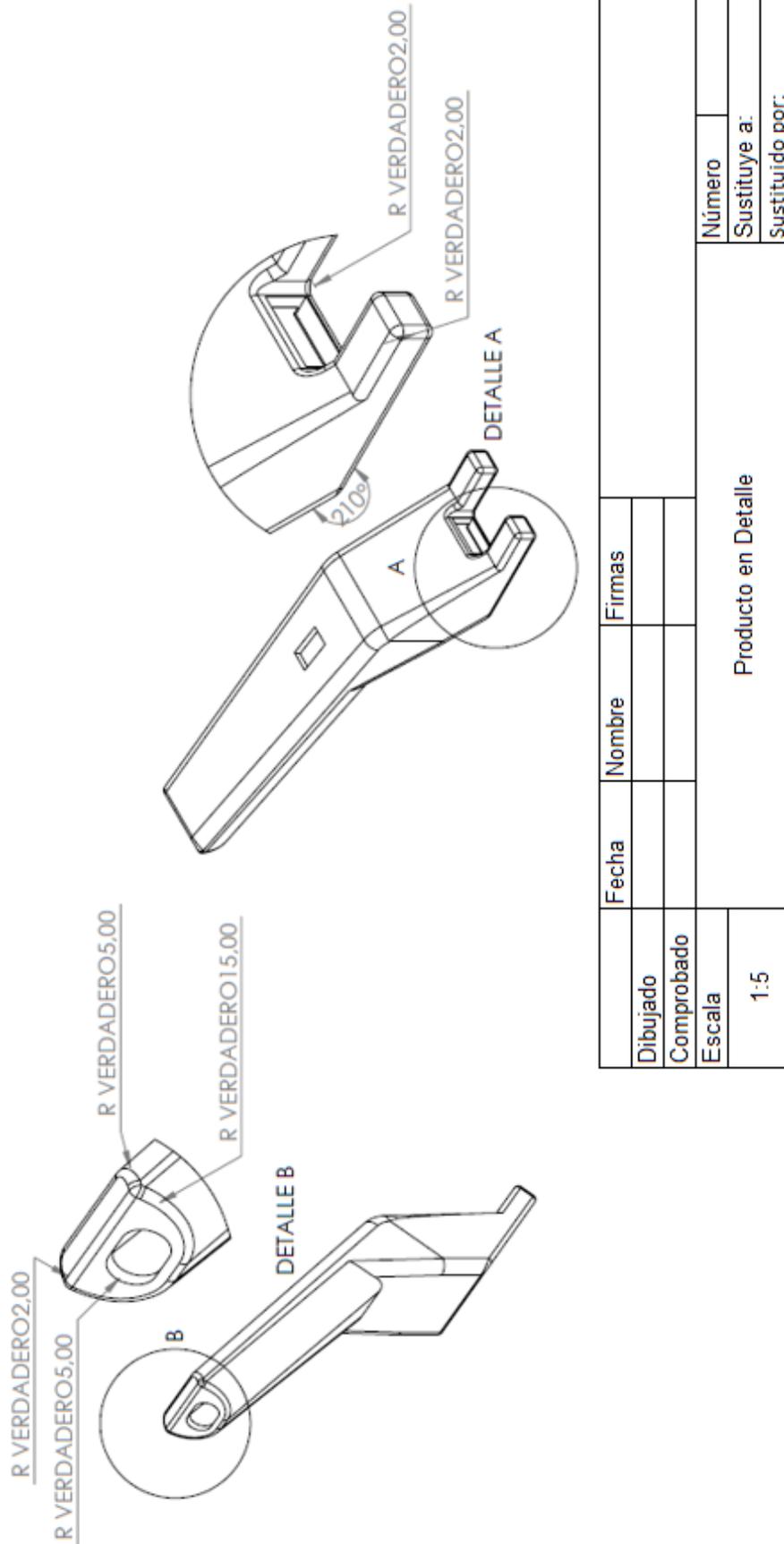
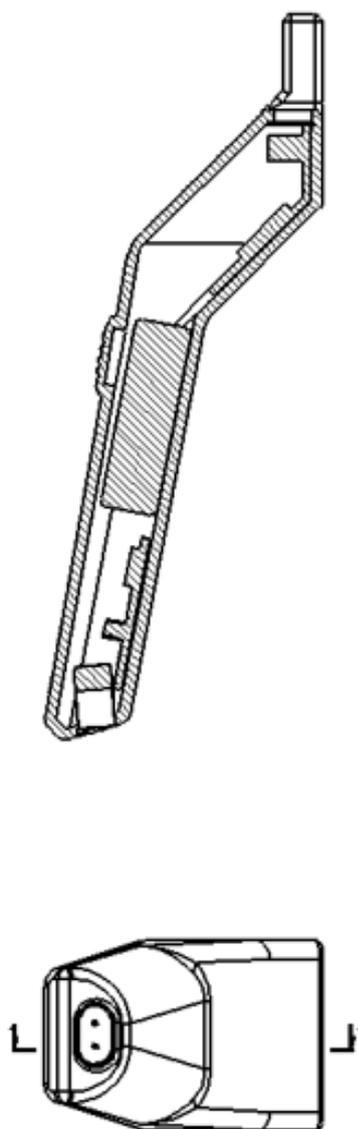


Figura 44: Producto en detalle



Dibujado	Fecha	Nombre	Firmas	Número
Comprobado				Sustituye a:
Escala				Sustituido por:
1:5	Vista de corte del producto con sus componentes internos			

Figura 45: Vista de corte del producto ensamblado

ANEXO II: RENDERIZADOS

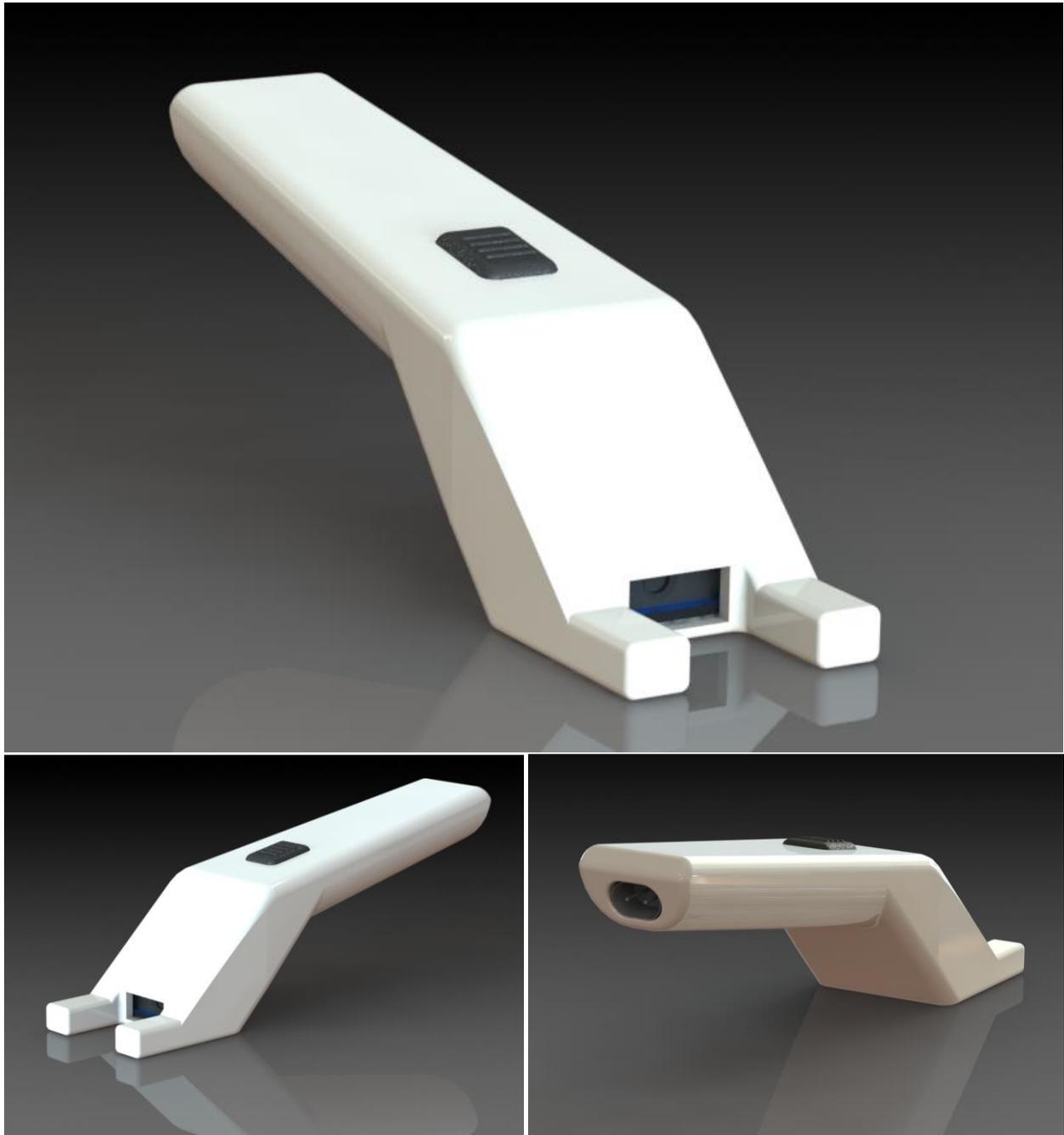


Figura 46: Renderizado del producto final

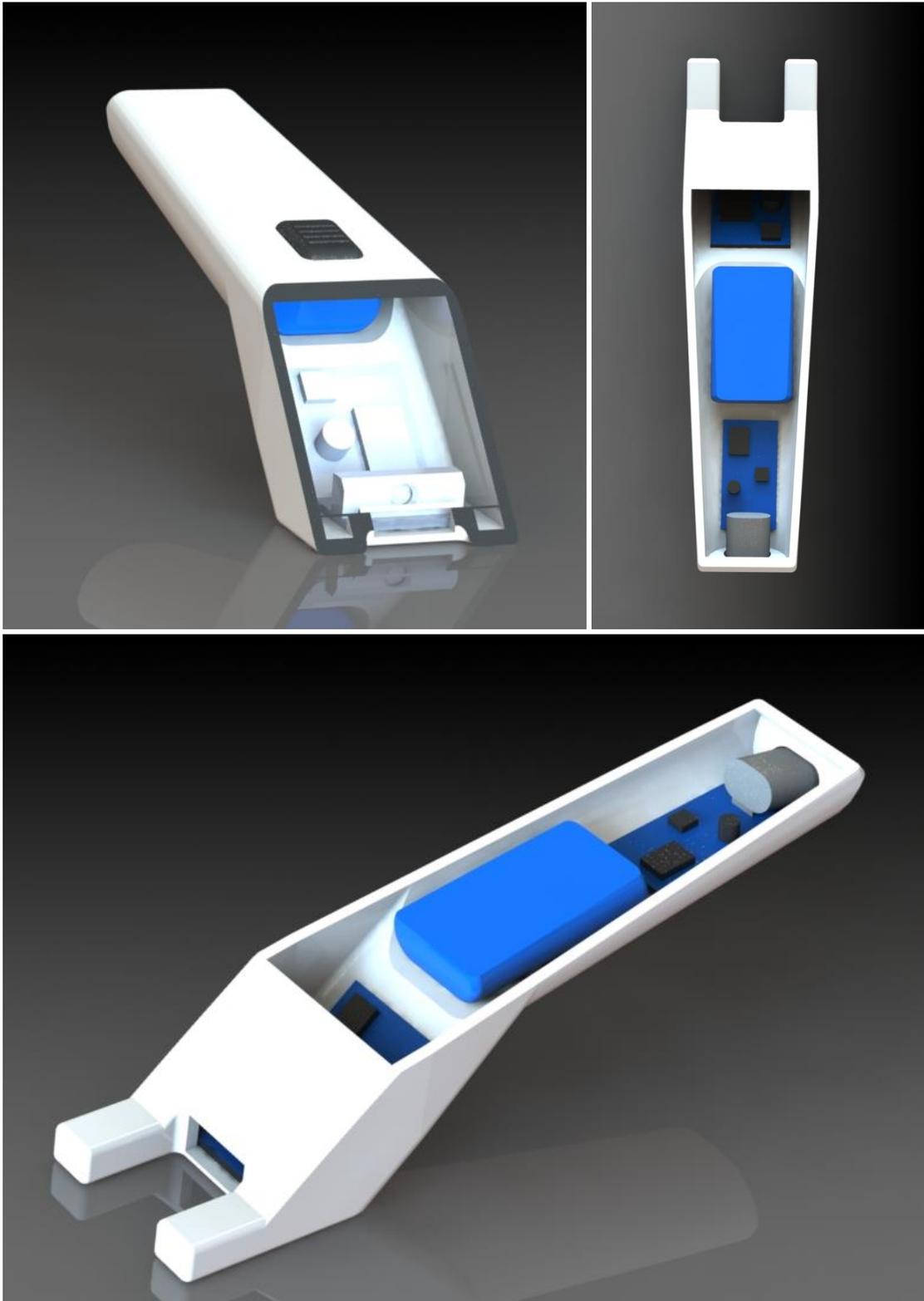


Figura 47: Renderizado del producto final – vistas de corte

ANEXO III: REGLAS DE CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS MÉDICOS

A continuación, se mencionan las reglas de clasificación de productos médicos no invasivos. Se entenderá como productos no invasivos a aquellos que no penetren total ni parcialmente dentro del cuerpo humano. Debido a que V-Find es un producto de apoyo para la canalización venosa, pero el mecanismo de canalización (catéter, jeringa, etc.) constituye un elemento aislado e independiente, podrá incluirse dentro de esta terminología.

Regla N° 1

Todos los productos médicos no invasivos se incluirán en la Clase I, salvo que sea aplicable alguna de las reglas siguientes.

Esta regla es aplicable a productos que entran en contacto con el paciente o usuario solo a través de piel intacta, o bien no tocan al paciente.

Regla N° 2

Aplicable a los productos que conducen o almacenan sustancias que serán introducidas en el organismo, generalmente utilizados en transfusión, infusión, circulación extracorpórea, administración de gases anestésicos u oxígeno o sistemas de administración activados por gravedad.

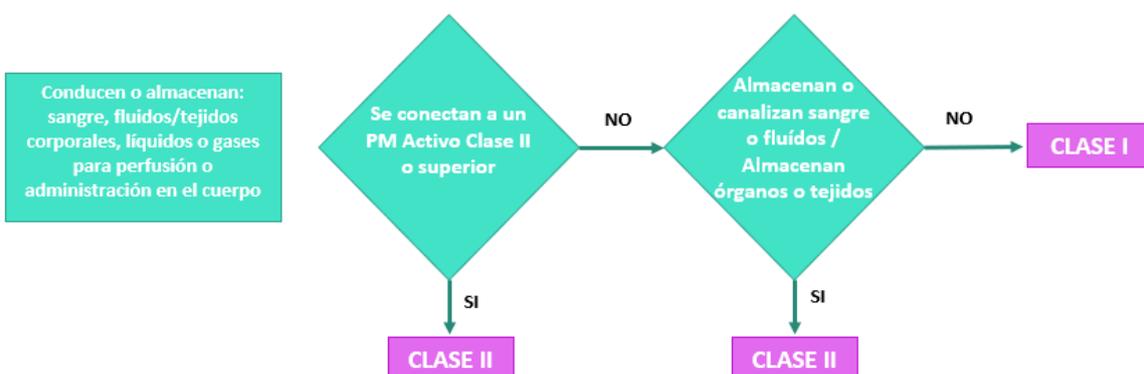


Figura 48: Reglas de clasificación de PM – Regla 2

Producto Médico Activo: cualquier producto médico cuyo funcionamiento depende de fuente de energía eléctrica o cualquier otra fuente de potencia distinta de la generada por el cuerpo humano o gravedad y que funciona por la conversión de esta energía. No se considerarán productos médicos activos, los productos médicos destinados a transmitir, sin provocar alteración significativa alguna, energía, sustancias u otros elementos de un producto médico activo al paciente.

Regla N° 3

Aplicable a los productos que tratan o modifican sustancias que eventualmente serán administradas al organismo, generalmente usados en sistemas de circulación extracorpórea, sistemas de diálisis, sistemas de autotransfusión o productos para tratamiento extracorpóreo de fluidos corporales que pueden no ser introducidos inmediatamente en el organismo. Normalmente se usan en combinación con un producto activo.

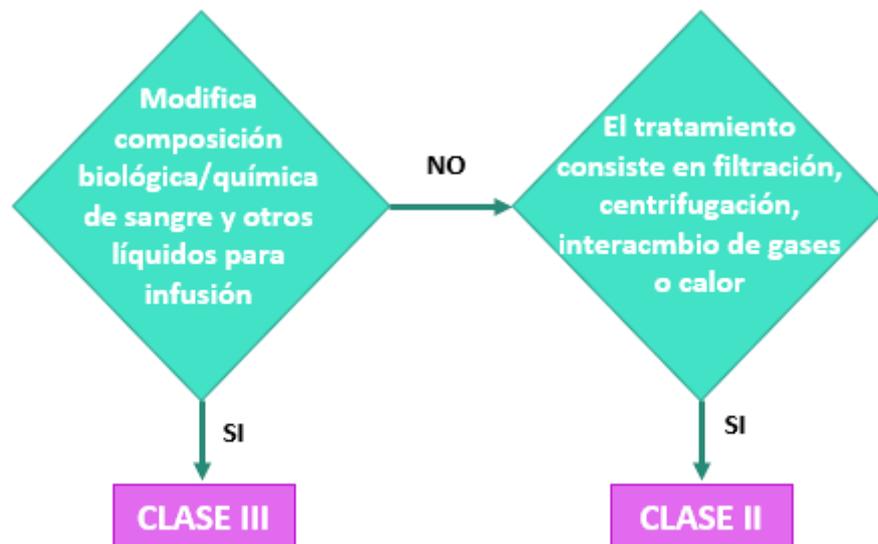


Figura 49: Reglas de clasificación de PM – Regla 3

Regla N° 4

Aplicable a productos que entran en contacto con piel lesionada y que son utilizados como barrera mecánica o para el tratamiento de una herida para favorecer su cicatrización.

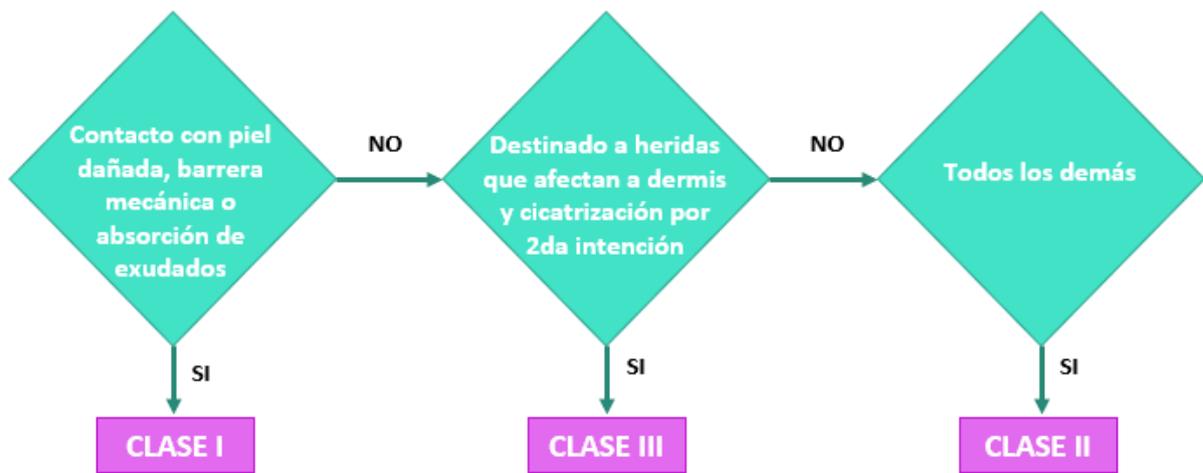


Figura 50: Reglas de clasificación de PM – Regla 4

ANEXO IV: VALORIZACIÓN DE MANO DE OBRA

Para su valorización se empleó como referencia las remuneraciones para empleados de comercio convenidas para octubre 2020 – marzo 2021 con su respectiva conversión a dólares.

La tabla 42 muestra el valor estimado en dólares del costo de 1 empleado de cada categoría requerida, incluyendo tanto el salario del personal como los aportes patronales necesarios.

Tabla 42: Salarios en dólares para recursos humanos del proyecto

Descripción Cargo		Empleados	S. Neto	S. Bruto	Aportes	Total	Total U\$D
M. Obra Directa	Maestranza	1	\$ 46.925,50	\$ 56.536,75	\$ 14.021,33	\$ 70.558,08	\$ 480,58
M. Obra Indirecta	Ventas	1	\$ 49.569,83	\$ 59.721,69	\$ 14.882,11	\$ 74.603,80	\$ 508,13
	Administrativo	1	\$ 47.705,33	\$ 57.476,30	\$ 14.225,18	\$ 71.701,48	\$ 488,36

Fuente: Elaboración propia

- **S. Neto:** salario neto del personal, habiendo descontado las siguientes cargas sociales
 - Jubilación (11%)
 - Obra social (3%)
 - Ley 19.032 PAMI (3%)
 - Impuesto a las ganancias (depende según escala)
- **S. Bruto:** salario bruto del personal. Fijado para un contrato de 40 horas semanales.
- **Aportes:** contribuciones patronales responsabilidad del empleador. Se incluye:
 - Jubilación (10,77%)
 - Obra social – Ley 23.660 (6%)
 - PAMI – Ley 19.032 – INSSJP (1,58%)
 - Asignaciones Familiares – Ley 24.717 (4.7%)
 - Fondo Nacional de Empleo – Ley 24.013 (0,95%)
 - Seguro de vida obligatorio (0,03%)
 - ART (3%, variable)

ANEXO V: DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

Esta herramienta muestra las relaciones de cada departamento, oficina, área o servicios, con cualquier otro departamento y área. Es decir, que tan importante es para un determinado departamento estar cerca de otros departamentos.

Para la confección de este, se ha realizado un diagrama de relación de actividades con el fin de obtener la mejor distribución de planta posible para reducir tiempos, recorridos y, por ende, costos, bajo las referencias especificadas en la Tabla 43. El resultado se observa en la Figura 49.

Tabla 43: Referencias del diagrama de relación de actividades

Graduación de Cercanías		Razones del Valor de Cercanía	
A	Absolutamente necesario	1	Menor distancia y costo de transporte
E	Especialmente importante	2	Necesidad del proceso productivo
I	Importante	3	BPM
O	Ordinariamente importante	4	Requisitos reglamentarios
U	Sin importancia	5	Orden general
X	Indeseable	6	Ruidos Molestos

Fuente: Elaboración propia

Del diagrama anterior se destaca la necesidad de mantener separados los almacenes de materia prima y productos terminados debido a requisitos reglamentarios de

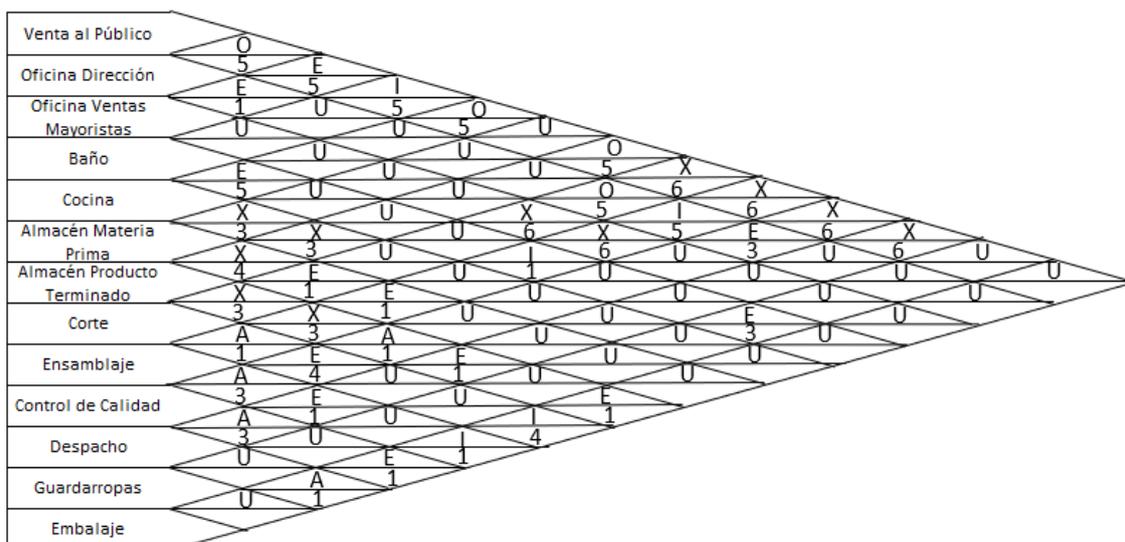


Figura 51: Diagrama de relación de actividades

ANMAT. Además, se priorizará siempre mantener separados los sectores “limpios” y “sucios” a fin de evitar una posible contaminación de los proyectos ya procesados. El producto deberá seguir dentro de la empresa una secuencia lógica que le permita ir desde el almacén de materia prima hasta el de productos terminados minimizando la distancia recorrida y el riesgo de contaminación.

CAPÍTULO 14

BIBLIOGRAFÍA

[1] Mayur Wadhvani, Abhinandan Deepak Sharma, Aditi Pillai, Nikita Pisal, Dr. Mita Bhowmick; Vein Detection System using Infrared Light; International Journal of Scientific & Engineering Research, 6:12, 2015

[2] M. B. Hidalgo, A. Marcotti, L. Mathe; Estudio de Factibilidad de un Método No Invasivo para Detección de Venas en Neonatos y Pacientes Pediátricos; XVIII Congreso Argentino de Bioingeniería SABI 2011 - VII Jornadas de Ingeniería Clínica, 2011.

[3] Ministerio de Salud – Presidencia de la Nación; Listado Establecimientos de Salud Asentados en el Registro Federal (REFES); Agosto 2020.

[4] Ministerio de Salud – Presidencia de la Nación; Alimentación Saludable, Sobrepeso y Obesidad en Argentina; 2019.

[5] G. Baca Urbina; Evaluación de Proyectos; Interamericana Editores, S.A., México, 2010.

[6] N. Sapag Chain y R. Sapag Chain; Preparación y Evaluación de Proyectos; Interamericana Editores S.A., México, 2014.

[7] www.anmat.gov.ar

[8] N. Loro Sancho, M.J. Sancho Sánchez, M.T. Sancho Sánchez, E. Martínez Hernández, A. Peiró Andrés; Enfermería: Canalizaciones Periféricas, Atención, Cuidados, Mantenimiento y Complicaciones; Enfermería Global N° 7, Noviembre 2005.

[9] R.A. Núñez Belmonte, M.A.E. Fernández, A.I. Ruiz Sánchez, M.R. Sánchez Martínez; Protocolo de Canalización, Mantenimiento y Uso de la Vía Venosa Periférica; Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, 2008.

[10] B. Cimadevilla Calvo, A. R. Díaz Mendi, M. Rodríguez Rodríguez; Guía para la Inserción y Mantenimiento de Catéteres; Servicio Cántabro de Salud; 2014

[11] M. Belló, V.M. Becerril Montekio; Sistema de Salud de Argentina; Salud Pública Mex., 53 supl. 2:S96-S108, 2011.

[12] C. de la Puente, L. de los Reyes; ¿Cuánto gasta Argentina en Salud?; Secretaría de Gobierno de Salud - Ministerio de Salud y Desarrollo Social; Noviembre 2019.

[13] <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-gasto-en-salud-represento-el-94-por-ciento-del-pbi-en-el-ano-2017>

[14] Eurostat; The EU in the World; Eurostat; 2020

[15] A. Filipa, M. de Luca; Acreditación de Carreras de Grado: Medicina. Impacto en la calidad educativa; CONEAU - Ministerio de Educación y Deportes, 2017

[16] http://sipes.siu.edu.ar/buscar_titulos.php

[17] Secretaría de Políticas Universitarias; Síntesis de Información: Estadísticas Universitarias 2018-2019; Ministerio de Educación, 2020.

[18] F. Garfinkel; Informes de Cadenas de Valor: Equipamiento Médico; Subsecretaría de Programación Microeconómica – Secretaría de Política Económica - Ministerio de Hacienda; Junio 2019

[19] <https://www.caehfa.org.ar/>

[20] <http://www.capeem.com.ar/>

[21] <https://www.cadiem.org.ar/>

[22] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; Estimaciones y Proyecciones de población 2010-2040 Total del País; INDEC, 2013

[23] Wuhan Union Medical Technology Co., Ltd. (s/f). Recuperado de <https://un-medical.en.made-in-china.com/company-Wuhan-Union-Medical-Technology-Co-Ltd-.html>

[24] Venoscope II Transiluminatos (s/f). Recuperado de <https://www.venoscope.com/product/transilluminator-vein-finder-venoscope-ii/>

[25] Veinlite EMS PRO (s/f) Recuperado de <https://www.veinlite.com/veinlite-ems-pro>

[26] AV500 Vein Viewing System (s/f) Recuperado de <https://www.accuvein.com/products/catalog/>

[27] <http://estudiodelamo.com/>

[28] A. Ranchord, P. Cedarholm, K.P. Kowan, A. Fazio, D.M. Griffiths; Thermochromic Device for Vascular Access Procedures, United State Patent Application, Pub. No.: US 2008/0146913 A1, Pub. Date: Jun. 19, 2008.

[29] L. Hadaway; The IRIS Vascular Viewer™ A new imaging technology to improve peripheral access success, InfraRed Imaging Systems, Inc. May 16, 2005.

[30] S. Ramirez-García, P.H. Carranza-Castro, J. Gutiérrez-Salinas, L. García-Ortiz, S. Hernández Rodríguez; Aplicación en medicina de la espectroscopia de infrarrojo cercano; Medicina Interna de México, 28:4, 2012.

[31] Chusman & Wakefield; Parques Industriales de Buenos Aires: La Hora de Crecer; CABA, Bs. As.; 2018.

[32] <https://www.baenegocios.com/negocios/En-el-ultimo-ano-los-precios-de-las-tierras-en-los-parques-industriales-cayeron-hasta-30-20200729-0067.html>

[33] <https://www.baenegocios.com/negocios/El-valor-de-alquiler-de-un-inmueble-industrial-se-ubica-en-el-nivel-mas-bajo-de-la-ultima-decada-20190206-0088.html>

[34] Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica; Disposición 2319/2002; ANMAT; Bs. As., 11/6/2004

[35] Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica; Disposición 727/2013; ANMAT; Bs. As., 4/2/2013

[36] E. Vicentin; Guía práctica para la interpretación de las reglas de clasificación - Anexo II Disp 2318/02 (Res GMC 40/00) - de productos médicos; ANMAT – Dirección de Tecnología Médica; Buenos Aires, noviembre 2008.

[37] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación; Ley N° 24.481; Boletín Nacional; Bs. As., 20/09/1995

[38] <https://www.cadiem.org.ar/post/aranceles-anmat-disp-4241-2020>

[39] <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>

[40] <https://economipedia.com/definiciones/riesgo-pais.html>

[41] <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais-historico.html>

[42] <https://es.statista.com/estadisticas/554531/rentabilidad-del-indice-bursatil-dow-jones-industrial/>

[43] http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html