



ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS

MBA SALUD

SurgeryGlass® Lentes de Realidad Mixta

Autor: Lucas Nicolás Chemes

DNI: 28.162.794

Mentor de Tesis: Carlos José Rodríguez

Buenos Aires, 30 de septiembre de 2023

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	6
AGRADECIMIENTOS.....	9
INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.....	10
MARCOS CONCEPTUALES.....	11
I - EL CLIENTE.....	12
I A - NECESIDAD / IDEA/ PROBLEMA A RESOLVER.....	11
I B - ARQUETIPOS DE PERSONAS -Clientes potenciales.....	13
I C – EL PROCESO DE VALIDACIÓN.....	14
II - LA PROPUESTA DE VALOR.....	18
III - EL PRODUCT MARKET FIT.....	20
III A – DESCRIPCIÓN GENERAL.....	20
III – B CONSTRUCCIÓN DEL MVP (Minimum Viable Product).....	21
III – C EXPERIMENTOS Y OTRAS ACTIVIDADES.....	22
III-C-1 Entrevistas a potenciales clientes.....	22
III-C-2 Encuesta en Google® Forms.....	22
III-C-3 Entrevistas a expertos.....	23
III – D EL MVP (MINIMUM VIABLE PRODUCT).....	24
IV - EL TAMAÑO DE LA OPORTUNIDAD, LA COMPETENCIA, EL CONTEXTO Y LA INDUSTRIA.....	28
IV – A TAMAÑO DE LA OPORTUNIDAD – Mercado objetivo.....	28
IV – B COMPETENCIA Y DIFERENCIACIÓN.....	30
IV – C CONTEXTO.....	38
IV-C-1 Situación económica y social.....	38

IV-C-2 Contexto tecnológico.....	38
IV-C-3 Leyes y regulaciones.....	38
IV-C-4 Context Map Canvas.....	40
IV-C-5 Oportunidades.....	40
IV-C-6 Amenazas.....	41
IV – D INDUSTRIA.....	41
IV-D-1 Nuestro producto en la cadena de valor.....	43
IV-D-2 Análisis de acuerdo con las 5 fuerzas de Porter.....	44
V - EL MODELO DE NEGOCIOS.....	45
V-A CANVAS BUSINESS MODEL.....	45
V-B DISEÑO, PRODUCCIÓN Y VENTA DE LA PROPUESTA DE VALOR.....	46
V-B-1 Diseño.....	46
V-B-2 Registro del producto ante la autoridad regulatoria.....	46
V-C SOCIOS CLAVES.....	47
V-D MODELO DE INGRESOS Y PRICING.....	48
V-E NÚMEROS BÁSICOS.....	49
V-E-1 Economic de una unidad.....	49
V-E-2 Life time Value.....	49
VI - GO TO MARKET PLAN.....	50
VI – A ESTRATEGIA DE ENTRADA AL MERCADO.....	50
VI – B ESTRATEGIA DE PRICING.....	52
VI – C ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL FUNNEL DE MARKETING POR ETAPAS.....	54

VI – D PROCESO DE VENTA ESCALABLE.....	57
VII - RECURSOS, PROCESOS Y PLAN OPERATIVO DEL NEGOCIO.....	58
VII – A SUPPLY CHAIN.....	58
VII – A – 1 Proveedores de materias primas y material de envasad.....	58
VII – A – 2 Proveedor del servicio de industrialización.....	58
VII – A – 3 Distribución hacia el destinatario final.....	59
VII – B PROCESO PRODUCTIVO.....	59
VII – B – 1 Facilidades industriales requeridas.....	59
VII – B – 2 Flujograma.....	60
VII – B – 3 Parámetros productivos de proceso.....	61
VIII - IMPLEMENTACIÓN DEL NEGOCIO.....	62
VIII – A Plan general.....	62
VIII – B Metas para los primeros años de actividad.....	62
VIII – C Estructura operativa.....	62
IX - EQUIPO EMPRENDEDOR Y ESTRUCTURA DIRECTIVA.....	63
IX – A EQUIPO EMPRENDEDOR.....	63
X - RESULTADOS ECONÓMICO - FINANCIEROS Y REQUISITOS DE INVERSIÓN.....	64
X – A CONTEXTO MACRO Y MICROECONÓMICO.....	64
X – B MODELO DE GENERACIÓN DE BENEFICIOS.....	65
X – B – 1 Datos generales.....	65
X – B – 2 Costos.....	65
X – B – 3 Key Drivers del modelo económico.....	65
X – B – 4 Equilibrio económico y financiero.....	66

X – B – 5 Proyección del cuadro de resultados.....	66
X – B – 6 Alternativa de financiamiento.....	69
XI - CONDICIONES PARA LA VIABILIDAD DEL NEGOCIO.....	70
XI – A VIABILIDAD FINANCIERA DEL NEGOCIO.....	70
XI – B CONCLUSIONES Y FACTORES CLAVES DE ÉXITO.....	70
XII - FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA.....	71
XIII – ANEXOS.....	72



Universidad de
San Andrés

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Trabajo Final de Graduación (TFG) del MBA en Salud de la Universidad de San Andrés, se basa en la introducción al mercado de un dispositivo médico innovador de Realidad Mixta (realidad virtual con realidad aumentada) con la utilización de unas lentes (“**SurgeryGlass®**”) con capacidad de procesar y brindar soluciones dentro del quirófano, con la finalidad de disminuir los costos al integrar dispositivos y reducir la circulación de actores dentro de la sala quirúrgica.

Estas lentes a través de la conexión de su interfaz tecnológica serán capaces de múltiples funciones para agilizar los procesos y a su vez asistir al cirujano/odontólogo o instituciones de salud para disminuir contingencias.

SurgeryGlass® toma significancia al poner a disposición del usuario la visualización a través de la lente de datos relevantes del paciente junto a la planificación terapéutica: por medio de una cámara se podrá controlar la trazabilidad de los insumos, capturar imágenes, recibir asistencia de manera remota y brindar educación a distancia; y por comando de voz activar determinadas funciones, transcribir el protocolo quirúrgico y realizar indicaciones médicas.

El negocio que se propone consta de 3 etapas: investigación-desarrollo (I+D), diseño-fabricación y comercialización del producto. Este plan de negocio será desarrollado por mí, que cumpliré con la función de CEO y un socio especialista en marketing para tener mayor fuerza de venta. En conjunto planificaremos la ejecución estratégica comercial. Junto a un equipo multidisciplinario con diseñadores industriales, un programador y un especialista en calidad y asuntos regulatorios de Medical Devices. La comercialización y promoción será a través de plataformas digitales con el adecuado asesoramiento.

Tendremos como aliado estratégico una consultora en marketing digital que nos ayudara con el lanzamiento y posicionamiento del producto. Las tareas anexas (logística, legales, seguimiento contable, promoción digital etc.) serán tercerizadas, aunque supervisadas.

La proyección de la comercialización de las **SurgeryGlass®** es en el ámbito Nacional, cuyos consumidores finales serán: médicos con especialidad quirúrgica, odontólogos o la adquisición por los distintos centros de salud. Se planea en un futuro próximo una extensión dentro del continente, en países que cuenten con registro homologado con la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), y en un futuro según los resultados de ventas poder hacer una alianza estratégica con alguna empresa de presencia global.

Teniendo en consideración la segmentación de mercado, propongo llegar a 18000 personas (SOM) conforme a los resultados de la investigación que se detalla más adelante.

Para estimar el negocio, se tomó un plazo de 10 años y de acuerdo a la proyección de los flujos, la inversión inicial es de U\$s1.196.755 iniciando la actividad en 2024 y recuperando la inversión inicial a los 6 años del ejercicio (2029).

Se tomo como valla del negocio 25% que es lo que se requiere para una startup en Argentina. Con esto así planteado obtenemos una VAN positiva de U\$s1.196.755 con una tasa de retorno del 83% en el plazo valorado, por lo que podemos concluir que este negocio crearía valor.

El modelo de negocio es B2B/B2C, donde **SurgeryGlass®**:

- Brinda una *visualización mejorada* del paciente durante la cirugía.
- Proporciona *instrucciones para la toma de decisiones*
- Funciona como *guía y asistencia en tiempo real*
- Es de utilidad para la *educación a distancia y el entrenamiento remoto* de cirujanos.



Universidad de
San Andrés

DEDICADO A

Mis padres: Luis Alberto Chemes y María Cristina Fresco

Mis Hermanos: Martin, Julián y María Paula Chemes

A mis familiares, amigos y compañeros de trabajo.



AGRADECIMIENTOS

En especial a quienes me recomendaron realizar el MBA Salud, también a los que me permitieron concretar el TFG y a las personas que me acompañaron durante el desarrollo de la maestría.

- A mi familia por el acompañamiento incondicional y el apoyo permanente.
- Al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Berisso, donde inicié mi formación y colaboraron tanto para que finalice con la maestría como con el TFG.
- Al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Cuenca Alta de Cañuelas, quienes colaboraron en el TFG y donde me permitieron iniciar mis primeras herramientas de liderazgo.
- A Javier Del Vecchio quien me recomendó realizarlo, jefe y amigo en el desarrollo profesional en Fundación Favaloro.
- A la Fundación Favaloro por brindarme el espacio y poder concluir la maestría sin interrumpir mis prestaciones de servicio.
- A Carlos José Rodríguez, mentor.
- Al Estudio Cuerdas y al Instituto Superior de Diseño Industrial por su colaboración.
- A mis alumnos de la Cátedra de Ortopedia y Traumatología de la UNLP, quienes aportaron ideas.
- A las personas entrevistadas, profesionales médicos, expertos de la industria y a los potenciales clientes.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En las especialidades quirúrgicas, en odontología y dentro de quirófano en general se utilizan varios dispositivos para llevar a cabo determinados procedimientos, aumentando los costos y el número de actores dentro de la sala de operaciones lo que dificulta la circulación dentro del mismo, aumentando las distracciones y el índice de infecciones. Esto motiva un nuevo emprendimiento: la creación de un dispositivo de visualización tipo gafas de Realidad Mixta (RM) que integre varias funciones.¹

Según las entrevistas y los cuestionarios por Google Forms® cerca del 60% de los cirujanos y odontólogos utilizan más de 3 dispositivos en su práctica habitual. Para atender esta necesidad, la idea que se propone es desarrollar un dispositivo de visualización tipo gafas de RM que cuente con la versatilidad de unificar las tecnologías existentes y cumplir con la función de asistente del usuario en tiempo real: recolectando, procesando y devolviendo información durante su uso, simplificando el proceso de comunicación, reduciendo distracciones y minimizando errores.

El usuario podrá digitalizar varios de los procesos, los cuales están integrados en un solo dispositivo, sin necesidad de intercambiar instrumentos ni de recibir asistencia por un auxiliar. Por ejemplo: en procedimientos donde se utiliza radioscopia, para protegerse de la radiación, se utilizan gafas plomadas de protección ocular (serán reemplazadas por el nuevo dispositivo); en microcirugía se utiliza microscopio y frontoluz los cuales estarán adaptados a las gafas y podrán ser activados por comando de voz a través de micrófonos, así también como la transcripción del protocolo quirúrgico y las indicaciones postoperatorias que se harán por procesamiento de voz de lenguaje natural. Además, por sus cámaras vía streaming, se podrá educar a distancia y ser asistido remotamente por un especialista de mayor experiencia y en futuro se podrá contar con la asistencia de la inteligencia artificial (IA).²

Su comodidad y facilidad de uso sin cables ni packs externos lo convierten en un dispositivo amigable y fácil de trasladar. Es autónomo con conexión Wi-Fi y Bluetooth que permite contar con todo lo que se necesita en tiempo real, creando una nueva visión para el trabajo.

¹ Wikipedia, en español (s.f.), [Realidad mixta](#)

² Wikipedia, en español (s.f.), [Inteligencia artificial](#)

MARCO CONCEPTUAL Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS UTILIZADAS

La metodología utilizada en el presente trabajo privilegiará el análisis teórico de las fuentes de información que incluyen:

- 1)- Trabajos científicos y reviews enfocados en las causas de infecciones y complicaciones intraquirúrgicas.
- 2)- Investigación del mercado y análisis de competidores (información y prestaciones comerciales obtenidas de internet).
- 3)- Búsqueda de estadística y datos duros en páginas oficiales a nivel nacional e internacional.
- 4)- Entrevistas a potenciales clientes: médicos, odontólogos, jefes de quirófano de instituciones de salud.
- 5)- Entrevistas a expertos: diseñadores industriales, programador, especialista en calidad de asuntos regulatorios de Medical Devices.
- 6)- Ensayos digitales: encuestas por Google Forms®

Se utilizaron herramientas de management visual que completan el análisis para poder desarrollar el producto, ingresar y escalar en el mercado; por ejemplo: arquetipos de clientes, mapas de empatía, Bussines Model Canvas, Value Proposition Canvas. Útiles para determinar los objetivos y trazar los ejes estratégicos.

Anhelando que se convierta en un producto revolucionario y un negocio concreto en el futuro próximo.

I. EL CLIENTE

Los clientes potenciales para la adquisición de **SurgeryGlass®** serán personas físicas (médicos con especialidad quirúrgica, odontólogos) y personas jurídicas, como instituciones de salud, que quieran obtener el dispositivo para brindar prestaciones dentro de la sala de operaciones.

I.A. NECESIDAD/IDEA/PROBLEMA A RESOLVER

El crecimiento tecnológico y el beneficio de su introducción dentro del ecosistema Salud hacen que las organizaciones y los profesionales busquen ser más Data Driven³: ya que digitalizar más los datos, permite mejor operatividad con la información cuyo objetivo final es medir cuanti y cualitativamente la situación a través del conocimiento extraído de los datos para la toma de decisión, mejorando la productividad y reduciendo así costos/complicaciones. Este dispositivo está pensado para:

- Disminuir el tiempo que se destina en papeles y ponerlo a disposición de los pacientes. Obteniendo más información para la toma de decisiones.
- Disminuir la circulación de auxiliares dentro de quirófano y con ello las distracciones, complicaciones y el índice de infecciones.
- Integrar tecnologías existentes para disminuir costos, a la vez que se optimizan procesos. Entendiendo que los datos reflejan los hechos y nos ayudan a equivocarnos un poco menos.

Por medio de **SurgeryGlass®**, al ingreso de la sala de operaciones, se podrá identificar el paciente y procedimientos a realizar (Checklist), visualizar cuando se requiera la planificación prequirúrgica, así como datos levantes de la historia clínica e imágenes pre e intraoperatorias (fotos y videos), realizar la trazabilidad de insumos, además se podrá educar a distancia y contar con asistencia remota vía streaming. Con la posibilidad de complementar en un futuro con AI para detectar estructuras nobles (venas, arterias y nervios), ayudando así al cirujano/odontólogo a identificarlas para no lesionarlas o ser asistido para repararlas en caso de que requiera, ya que en algunas ocasiones debido al número de cirugías y la cantidad de horas trabajadas pueden incidir en la ocurrencia de equivocaciones o aumenten las complicaciones.

³ DJ Patil and H. Mason. Data Driven. O'Reilly Media, Inc.", 2015.

I.B. ARQUETIPOS DE PERSONAS - Clientes potenciales

Se describirán dos tipos de clientes potenciales diferentes:

1)- Un médico con especialidad quirúrgica que se desempeña en instituciones públicas y privadas trasladando sus dispositivos entre establecimientos: recolectando y procesando información en diferentes formatos.

2)- Un Jefe de quirófano de una institución de salud que se encarga de gestionar de manera eficiente y segura las actividades que se desarrollan dentro de la sala de operaciones.

Arquetipo 1: Médico traumatólogo especializado en patologías del miembro superior y microcirugía.


Gonzalo	EDAD	42
	PROFESION	Médico traumatólogo
	ESPECIALIDAD	Microcirugía de mano
<p>Gonzalo forma parte del Staff de traumatólogos en la unidad de miembro superior del Hospital Británico de CABA, donde se formó y continúa prestando servicios. “Siempre que opero planifico la cirugía con anticipación y por costumbre llevo el paso a paso en papel”. “Cuando realizo microcirugías utilizo mi microscopio y el frontoluz que los llevo de un quirófano a otro”. “Para poder documentar y luego presentar en congresos o publicaciones pido a mis asistentes que graben y saquen fotos con sus celulares de lo que voy realizando”. “En algunos procedimientos utilizo radioscopia y tengo que sacarme el microscopio para colocarme las lentes plomadas de protección ocular, esas imágenes radioscópicas luego las grabo en un pendrive o disco externo”. “Son cirugías largas y al final del día, tengo que ordenar toda la información del caso”. “Hay algunas cosas que no hago habitualmente y las anoto en los días que asiste “X” que me ayuda”</p>		
<p>Dolores o pains:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muchos dispositivos no interoperables - La asistencia por alguien de más experiencia en un determinado tema tiene que ser presencial y en días y horarios que hay que coordinar 	<p>Aspiraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar todos los procedimientos posibles sin dependencia de un tercero - Tener la menor cantidad de complicaciones 	

Tabla 1. Arquetipo de cliente potencial. Elaboración propia

Arquetipo 2: Médico especialista en cirugía torácica y jefe de quirófano


Diego	EDAD	53
	PROFESION	Médico cirujano
	FUNCIÓN	Jefe del centro quirúrgico
<p>Diego es el jefe de quirófano de una institución de salud pública (HCNK Cuenca Alta, Cañuelas) que cuenta con los últimos recursos tecnológicos. “Implementamos herramientas digitales para realizar la trazabilidad de los insumos a través del celular, incorporamos la historia clínica digital, sin embargo, cada profesional trae sus instrumentos de asistencia para realizar algunos procedimientos que los requieran, utilizan al personal circulante para que saque fotos e ingresan con dispositivos de almacenamiento de datos para cargarlos en el sistema y poder proyectarlos en la pantalla”</p>		
<p>Dolores o pains:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir el número de complicaciones dentro de quirófano. - Mucha distracción con el uso del celular. 		<p>Aspiraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar nuestros índices de complicaciones. - Tener la cantidad justa de auxiliares dentro de la sala de operaciones.

Tabla 2. Arquetipo de cliente potencial. Elaboración propia

I C – EL PROCESO DE VALIDACIÓN

La validación de los datos que se suministran se basa en los siguientes:

- 1) Entrevistas a clientes potenciales: médicos con especialidades quirúrgicas, odontólogos y responsables de instituciones de salud en territorio nacional
- 2) Encuestas por Google Forms® (Anexo 1)
- 3) Entrevistas a expertos:
 - Profesionales de la industria de Medical Devices
 - Diseñadores industriales
 - Programadores
 - Gerente de un grupo de logística
 - Empresa dedicada a la exportación e importación de productos
- 4) Información recabada de experiencia con productos similares

A continuación, se expone el mapa de empatías para potenciales clientes de **SurgeryGlass®**, odontólogos y médicos con especialidades quirúrgicas que utilizan varios dispositivos para el ejercicio de su profesión:



Figura 1. Mapa de empatía de clientes potenciales. Elaboración propia

Los insights recolectados de las diferentes entrevistas con los potenciales clientes, son:

- Cuando van a realizar un procedimiento microquirúrgico utilizan lupas/microscopio, frontoluz y para recolectar imágenes se usan cámaras de foto o celulares utilizando personal auxiliar circulante para su ejecución (el 60% de los entrevistados utilizan más de 3 dispositivos en su práctica habitual).
- Si es necesaria la presencia de alguien con más experiencia, se coordina día y horario según disponibilidad del profesional y de quirófano (siempre y cuando la patología lo permita).
- La planificación quirúrgica, el protocolo y las indicaciones médicas se realizan en formato de papel, igual que la trazabilidad de los insumos

utilizados o bien codificando un código QR con el celular, aumentando los tiempos y desgastando al cirujano.

- El 83,3% manifiesta que pierde mucho tiempo realizando tareas administrativas y ve con buenos ojos que este tiempo pueda dedicárselo al paciente, ya sea en el prequirúrgico (transcripción del interrogatorio, planificación, checklist) como en el postquirúrgico (protocolo, trazabilidad e indicaciones médicas).
- Con relación a un dispositivo que lo asista de manera remota, digitalice procesos e integre tecnologías existentes, el 71% de los encuestados estaría dispuesto a adquirirlo:
 - ✓ 21,4% dependiendo del valor
 - ✓ 33,3% a través de la institución
 - ✓ 33,3% para uso personal
 - ✓ 11,9% un dispositivo por equipo quirúrgico
- La mayoría realiza varios procedimientos en un mismo día, por lo que les parece importante tener visible en tiempo real, información del paciente. Ya que factores como el cansancio, las horas trabajadas y la diversidad de procedimientos pueden hacer que incurra en mayores errores o complicaciones.
- Hay cierta incertidumbre en cuanto al papel de la inteligencia artificial (IA), aunque la mayoría manifiesta que la toma de decisiones se basa en habilidades y conocimientos humanos: empatía, toma de decisiones éticas y comprensión de los aspectos emocionales de la salud.
- Así mismo, también reflejó las prestaciones mínimas que debe tener y el análisis comparativo de la competencia para la elección del producto:
 - ✓ Es relevante que sea cómodo y fácil de usar, sin cables, liviano y trasladable.
 - ✓ Debe ser autónomo, con conexión Wi-Fi y Bluetooth.
 - ✓ Que sea sólo para uso médico y con un precio accesible

Para validar el uso del dispositivo y el concepto en general tomamos como ejemplo la experiencia realizada en el Hospital Gregorio Marañón, luego de haber implementado el uso del visor HoloLens con el software HoloSurg (ver pag 34), donde se obtuvieron los siguientes insights:

- ✓ Permite consultar y manipular información sin desviar la atención del campo quirúrgico
- ✓ Acortó los tiempos de la cirugía

- ✓ Mejoró la precisión del trabajo
- ✓ Redujo costos operativos
- ✓ Son cómodas para operar
- ✓ Falta de autonomía (las HoloLens actuales tienen 2 o 3 horas de autonomía)
- ✓ Ergonómicas: “que cubran más la cara para evitar posibles salpicaduras de sangre”.

Basándonos en esto es que vimos la viabilidad y buscamos darle respuesta a los inconvenientes que surgieron: por lo que se pretende desarrollar un dispositivo para uso en quirófano con las adaptaciones correspondientes y las mejoras en el hardware y software. En un futuro se podría hacer alguna alianza estratégica con alguna empresa de presencia global.

Independientemente de esta experiencia, se plantea la realización de estudios en campo con focus groups y luego estudios clínicos con evaluación de resultados con equipos multicéntricos (estudio multicéntrico prospectivo de análisis de resultados en cirugías similares con el mismo profesional usando el dispositivo y sin él). Estos estudios forman parte de la actividad diaria de los equipos médicos. Con una buena selección de los centros y de los profesionales se puede realizar el/los estudios necesarios en un lapso de tiempo acorde a lo que solicite el ente regulador: con un número adecuado de pacientes y procedimientos que sea representativo para que esos resultados puedan ser reproducidos con significancia estadística.

II. PROPUESTA DE VALOR

Se busca desarrollar un producto que permita integrar algunos de los dispositivos utilizados por el especialista y el personal auxiliar en una sala de operaciones: documentación por imágenes fotos-videos, formularios digitales, checklist, trazabilidad de insumos, entre otros. Al incorporar tecnologías de **Realidad Mixta (RM)** sumaría el acceso a información previamente digitalizada: historia clínica, planificación quirúrgica e imágenes generadas por otros dispositivos (radiografía, tomografía, resonancia, ecografía, etc.).

Esta herramienta podría mejorar continuamente los resultados del usuario e impulsar soluciones innovadoras para abordar problemas de salud, debido a que:

- Brindaría una *visualización mejorada* del paciente durante la cirugía con superposición de imágenes de estudios complementarios en el campo quirúrgico, incrementando la precisión.
- Proporciona *instrucciones para la toma de decisiones* y la administración eficiente de los recursos, disminuyendo las complicaciones. Es fácil de usar, brindando información relevante para el usuario, lo suficientemente clara y precisa para no distraer al operador, durante los procedimientos.
- Podría ser utilizado por odontólogos como *guía y asistencia en tiempo real*, para identificar lesiones dentarias (evitando la radiación producto de las radiografías) y por instituciones de Salud para optimizar el funcionamiento.
- Podría utilizarse para la *educación a distancia y el entrenamiento remoto* de cirujanos, por ejemplo: un cirujano experto podría guiar a uno menos experimentado durante una cirugía compleja.
- Podría realizar funciones de traducción de idiomas cuando haya barreras de comunicación en el equipo de trabajo.

El dispositivo así planteado conlleva dos cambios importantes en la modalidad de trabajo en una sala quirúrgica:

- 1- Disminuiría el número de personal auxiliar dentro de la sala de operaciones, facilitando ahora una mejor circulación y un menor índice de infecciones, a la vez que,
- 2- Traslada el control y accionamiento de las distintas funciones y aplicaciones, ahora integrados en este nuevo dispositivo, al usuario.

En un futuro puede beneficiarse de la asistencia vía **Inteligencia Artificial (IA)**, poniendo a disposición del profesional, durante la cirugía, la visualización de información específica de consulta en tiempo real, con el fin de incrementar la eficacia de la cirugía y evitar la duplicación de procedimientos, de la siguiente manera: los datos se recolectan mediante información no estructurada (fotos, videos, texto, reconocimiento de voz) *deep learning*. Con esos datos instruimos reglas para clasificar la información en estructurada (*machine learning*), y a través de redes neuronales (pre-entrenada) se conectan y así obtenemos un formato de tablas (vectores, similitudes) para clasificar las imágenes que me permitan diferenciar: arterias, venas, nervios, tendones⁴. A su vez el dispositivo se nutre por *aprendizaje automático* y los usuarios del dispositivo podrían retroalimentar la base de datos (ejemplo: variables anatómicas de estructuras nobles) al compartirlos en la plataforma. Por lo tanto, mejora y complementa la labor del médico ya sea en el diagnóstico, en el análisis de imágenes, la gestión de los datos y la investigación.

⁴ HEATON, Jeff. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep learning: The MIT Press, 2016, 800 pp, ISBN: 0262035618. *Genetic programming and evolvable machines*, 2018, vol. 19, no 1-2, p. 305-307.

III - EL PRODUCT MARKET FIT

III-A DESCRIPCIÓN GENERAL

En base a los datos relevados por los diferentes medios, el producto se corresponde con las pretensiones del mercado debido a lo siguiente:

- La integración de tecnologías existentes en un dispositivo de estas características optimiza los recursos y reduce costos.
- La menor circulación de personal auxiliar disminuye las complicaciones por distracciones y el índice de infecciones. A su vez no interrumpe con las funciones para la cual fueron contratadas.
- La visualización integrada del paciente (campo quirúrgico + estudios complementarios) en la lente reduce errores al proporcionar información en tiempo real.
- Los beneficios del aumento en la precisión en el procedimiento son igual de relevantes para el médico como para el paciente.
- Es fácil de usar, brindando información lo suficientemente clara para no distraer al operador durante los procedimientos, ya que es éste el que controla y acciona las distintas funciones.
- Facilita la educación, el entrenamiento y la colaboración de manera remota.
- Cumple con el objetivo final de todo acto médico: brindar una mejor atención y resultados más seguros para los pacientes.

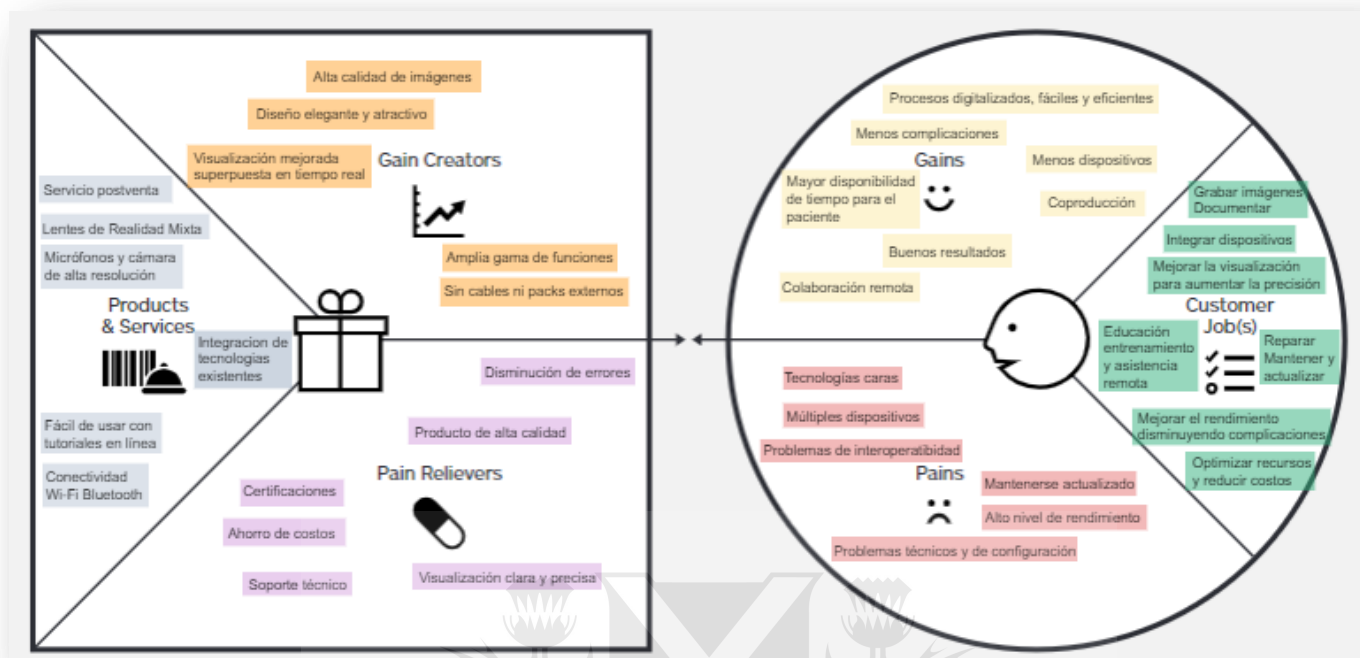


Figura 2. Value Proposition Canvas. Elaboración propia

III – B CONSTRUCCIÓN DEL MVP (Minimum Viable Product)

Con el planteo general así establecido, la búsqueda y análisis de productos disponibles en el mercado actual, que utilicen funciones y tecnologías posibles de adaptar a nuestra propuesta de dispositivo médico, nos lleva al campo de lo que se denomina gafas y/o visores inteligentes.

La idea inicial cambio desde el concepto original, hasta lo que se presenta a continuación:

El producto original se basaba solo en Realidad Aumentada (RA), que fue propuesto durante la asignatura de Emprededorismo al momento de elegir el tema del TFG (diciembre 2021).

La variedad de marcas y modelos actuales que se comercializan, más allá de sus características particulares, están basados en la combinación de Realidad Mixta (RM) (realidad virtual + realidad aumentada) e Inteligencia Artificial (IA).

Se realizaron entrevistas a potenciales clientes y se construyeron mapas de empatías, donde se percibe la necesidad del mercado de facilitar algunos de los

procesos de su práctica diaria mediante la tecnología, con características mínimas en común: visualización con manos libres, posibilidad para documentar, fácil de usar, asistencia remota para disminuir complicaciones y evitar errores.

1. También se llevó a la práctica encuestas digitales donde se obtuvieron datos relevantes en cuanto a la confiabilidad y voluntad de compra.
2. Se continuó con la entrevista a expertos para completar el análisis en cuanto a viabilidad tecnológica, productiva, estándares de calidad, asuntos regulatorios, logística e importación.
3. Se trabajó junto al Instituto Superior de Diseño Industrial y el Estudio Cuerdas para el desarrollo, a nivel de anteproyecto, de una primera propuesta de **SurgeryGlass®**, de manera tal que permita avanzar con distintos tópicos de análisis del presente TFG (factibilidad de producción, cálculo de costos y formación de precios, estrategias de fabricación, etc.).

III – C EXPERIMENTOS Y OTRAS ACTIVIDADES

III-C-1 Entrevistas a potenciales clientes

Se realizaron entrevistas a potenciales clientes (médicos/as con especialidad quirúrgica, odontólogos/as y centros de salud) donde se les preguntó:

- Cuáles eran las principales dificultades que encontraban en el funcionamiento de un quirófano y si creían que un dispositivo de visualización podría ayudar, de ser así que funcionalidades les gustaría que tenga.
- Cuántos elementos necesita para ejercer su profesión (ejemplificando)
- Si invertirían en un dispositivo con las características citadas y si lo comprarían para uso personal, en equipo o a través de la institución.
- Si creían que un dispositivo así le podría mejorar la eficiencia, productividad y seguridad en la sala de operaciones.
- Cuáles serían las barreras para la adquisición: costo, industria, marca
- Qué modelo de negocio prefiere: compra, alquileres, suscripción

Las entrevistas a los potenciales clientes totalizaron 30hs de duración

III-C-2 Encuesta en Google® Forms

La encuesta digital abordó varios tópicos con múltiples opciones, de la cual participaron 42 personas y se obtuvieron los siguientes resultados (Anexo 1):

- En su especialidad con cuantos dispositivos trabaja habitualmente: un 60% utiliza más de 3 en su práctica.
- Estaría dispuesto a invertir en un producto que le sirva de asistencia mediante el uso de unas lentes de realidad mixta, digitalizando los procesos e integrando dispositivos todo en uno: 71% respondió que sí, 29% respondió tal vez. Sin respuestas negativas.
- El 33.3% de los encuestados compraría el producto para uso personal, igual porcentaje para la compra a través de la institución, un 11,9% compraría junto a su equipo y un 21,4% respondió que dependía del valor. Sin respuestas negativas para la no adquisición del dispositivo con las características previamente citadas.
- En cuanto a la creencia de que un dispositivo de estas características le aporta valor a su práctica, pudiendo así dedicar más tiempo al paciente el 83,3% respondió de manera positiva, 14,3% tal vez y un 2,4% cree que no le aportaría valor a su práctica.

III-C-3 Entrevistas a expertos

Se realizaron entrevistas con expertos, los cuales se dividen en:

1. Diseñadores industriales: Instituto Superior de Diseño Industrial, Estudio Cuerdas (Reuniones semanales virtuales y presenciales): donde se simularon distintos escenarios y se realizaron pruebas ergonómicas como así también análisis de los diferentes materiales.
2. Programador y analista de datos: Instituto Superior de Diseño Industrial, Estudio Cuerdas: quienes nos asesoraron acerca de la tecnología/know how requerido para el desarrollo del dispositivo y el acceso al mismo.
3. Especialista en calidad de asuntos regulatorios de Medical Devices (Bioengineer Jonathan Gabriel Gamarra Leimann). Gerente de Calidad en Servicios al Cliente de Siemens Healthcare para Latinoamérica. Co-Director técnico ANMAT: quien proporciona asesoramiento regulatorio.
4. Grupo de logística nacional (Pablo Bongiovanni Gerente Regional NEA Grupo Logístico Andreani)
5. Empresa dedicada a la exportación e importación de productos (Interbastos Import Export Co. Negocios con China y Latinoamérica)

Las entrevistas llevaron una duración de 40 horas

III – D EL MVP (MINIMUM VIABLE PRODUCT)

Surgery Glass®



Características principales

- **Funcionamiento**
Como Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU) conectada a una Central de Procesamiento Computarizado (CPU) propia, pero externa, de manera inalámbrica por Wi-Fi 6, Bluetooth 5.3 o NFC 3.0, según convenga, corriendo en redes 5G.
- **Hardware y sistema operativo**
Procesador Qualcomm Snapdragon 8+ Gen 1, ejecutando Android 12, con acceso a la plataforma web de Snapdragon Space. 12 Gb de memoria, 128 Gb de almacenamiento.
- **Accionamientos**
 - Autenticación de usuarios por lectura de iris
 - Accesos a comandos por gestos y/o seguimiento ocular (*eye tracking*)
 - Accesos a comando por voz (el dispositivo debe emparejarse con auriculares Bluetooth para utilizar micrófono y parlantes)

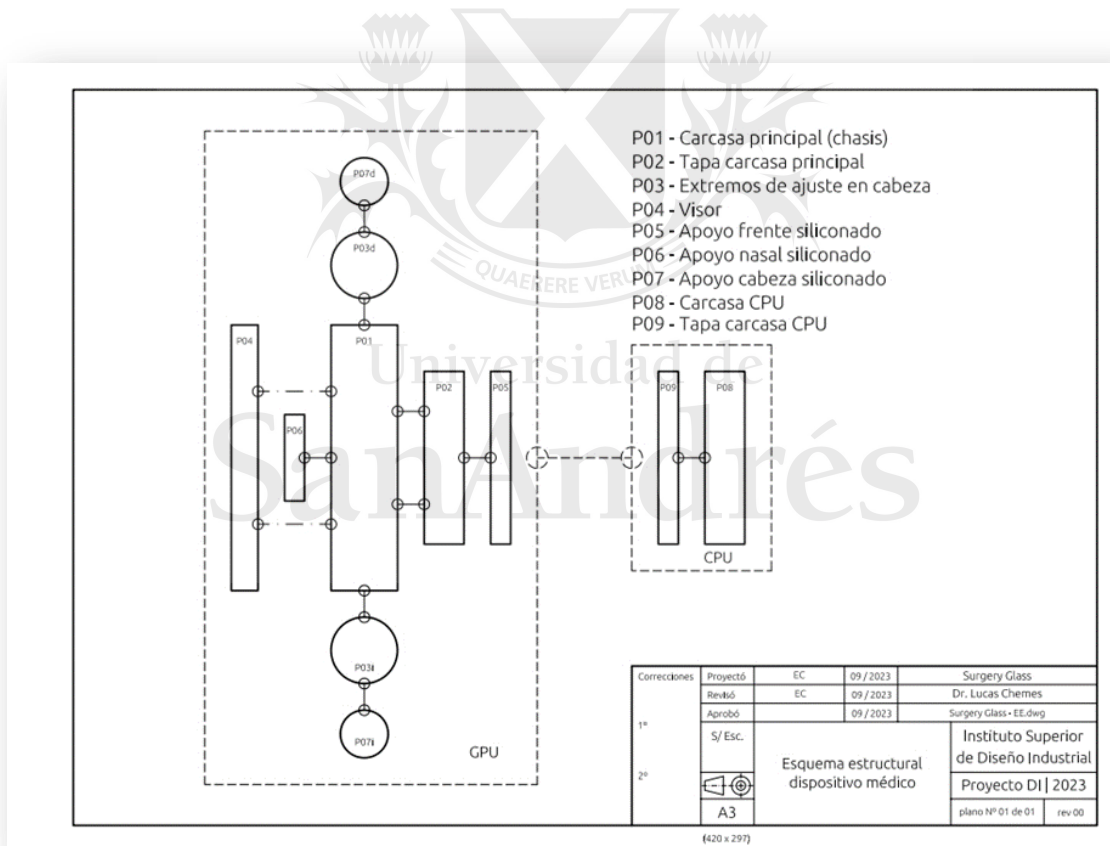
- **Componentes Principales**

- Cámaras: frontal central de 108 Mpx (f/1,8) + ultra gran angular de 50 Mpx (f/2,2 – 114°) + macro de 4 Mpx (f/2,4 – acercamiento a 30 mm)
- Baterías: 2 de 5.000 mAh, carga rápida (autonomía aproximada 10 hs)
- Pantallas MicroOLED (4k)

Secundarios

- Acelerómetro + giroscopio (medición inercial)
- Sensores de proximidad (comprensión del entorno)
- Sensores de luz ambiente
- Tecnología electrocrómica (controla la translucidez de las lentes)

Esquema estructural (EE) y despiece básico de componentes principales⁵



⁵ Representación Gráfica del esquema estructural (EE) y despiece básico de los componentes principales. Elaboración del Instituto Superior de Diseño Industrial

GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico)

P01, P02 y P03 – piezas por inyección de plástico PC + ABS

P04 – pieza por inyección de plástico PC

P05, P06 y P07 – piezas por inyección de TPU

CPU (Unidad Central de Procesamiento)

P08 y P09 – piezas por inyección de plásticos ABS + PC

P01 – Carcasa principal (chasis) | Esta pieza recibe todo el montaje de la electrónica del dispositivo, cumpliendo así la función de chasis

P02 – Tapa carcasa principal | Cubre gran parte de la pieza 01. Cierre por *snaps* (sin tornillos)

P03 derecha e izquierda– piezas que cubren los extremos de la carcasa principal

P04 – Visor frontal transparente | Va montado sobre la carcasa principal

P05, P06 y P07 | piezas de apoyo y/o contacto con la cabeza del usuario (apoyo nasal, tope en frente y tope en laterales de cabeza)



Figura 3. Diseño del producto. Elaboración del Instituto Superior de Diseño Industrial

Para el funcionamiento planteamos las siguientes opciones evaluadas del mercado:

- A- El sistema operativo Windows 10 (2017) cuenta con soporte holográfico y de RA para todos los usuarios. Microsoft, en alianza con Intel, todos los ordenadores con W10 y chips Intel soportarán de manera nativa aplicaciones para holografía y RM (algo que ya funcionaba en las Hololens).
- B- También, para desarrolladores particulares, Microsoft tiene HoloLens 2 Development Edition facilitando el desarrollo o las pruebas de aplicaciones en una configuración comercial previa. Esta opción ofrece un crédito de \$500 para Microsoft Azure, una prueba gratuita de tres meses de Unity Pro y el complemento Pixyz, que le brinda todas las herramientas necesarias para probar, crear y lanzar aplicaciones empresariales para HoloLens 2.

Ese contexto es totalmente aprovechable para el desarrollo de las Surgery Glass. Con la selección adecuada del hardware disponible en el mercado que permita instalar y correr W10, más el acceso a las plataformas de prueba, será parte del trabajo que se puede aprovechar.

- C- También queda en estudio desarrollar el funcionamiento básico del sistema centrado en Android (software de código abierto, altamente personalizable).
- D- Más específico sería estudiar la conveniencia de licenciar una App como la HoloSurgery, comercializada por la empresa italiana Intravides.

Entendiendo que una cosa es el funcionamiento de una App, otra es el contenido para aprovechar en su uso o aplicación. Por ejemplo, se cuenta desde las herramientas propias que brinda la plataforma Windows Mixed Reality como poder recurrir a empresas que ofrecen servicios de creación de contenidos específicos para RM, por ejemplo la empresa española Innowise⁶.

⁶ <https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/windows-10-tendra-soporte-holografico-y-realidad-aumentada-para-todos-los-usuarios-en-2017>
https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Mixed_Reality
<https://intravides.com/it/>
<https://innowise-group.com/es/ar-vr-development/>

IV – EL TAMAÑO DE LA OPORTUNIDAD, LA COMPETENCIA, EL CONTEXTO Y LA INDUSTRIA

IV – A TAMAÑO DE LA OPORTUNIDAD – MERCADO OBJETIVO

En una intervención convencional por un odontólogo o en la sala de operaciones, se realizan tareas que requieren de varios actores actuando de manera sincrónica entre los profesionales y el personal de apoyo (enfermeros/as, circulantes, técnicas/os de rayos, instrumentador/a etc.). Además, algunos procedimientos involucran el manejo de diversos dispositivos (microscopio y frontoluz en microcirugía) o la necesidad de disponer de equipos para detectar elementos nobles (arterias, nervios, venas) con posibles lesiones. Si se emplea radioscopia, se agrega el uso de gafas plomadas para protegerse de la radiación. Sumado a esto, todo debe quedar debidamente documentado en fotos, videos e incluso a veces transmitido en directo (educación o asistencia remota). Esto implica un costo fijo (cantidad de actores y dispositivos a emplear dentro de la sala quirúrgica). A su vez, a medida que el profesional aumenta su experiencia, la cantidad de pacientes aumenta (por lo tanto, el número de cirugías) y factores como el cansancio, horas trabajadas y la diversidad y número de procedimientos a efectuar pueden hacer que incurra en mayores errores o complicaciones.

Por lo mencionado anteriormente se definió que los médicos con especialidades quirúrgicas, odontólogos y centros de salud van a adquirir **SurgeryGlass®** ya que soluciona los puntos de dolor encuestados y potencia los buenos resultados.

El mercado será tanto B2C como B2B. Esto permite escalar la producción a un número tal que permita reducir los costos tanto de componentes (valores de ingeniería) como de piezas a fabricar, mejorando la relación costo/precio. Por ejemplo, en una comercialización B2C, el producto puede contar con posibilidades de personalización. En el caso B2B, se puede ofrecer un kit de tres dispositivos, con distintas prestaciones, disponible por sala de cirugía, para cubrir distintas funciones del personal auxiliar de quirófano.

Inicialmente se fabricarán 5 unidades como prototipos funcionales para ser testeadas en focus groups para validar el producto. Una primera producción es lo que se considera como pre-serie: etapa posterior a todas las pruebas y comprobaciones de uso realizadas a nivel de los prototipos funcionales. Esta pre-serie conlleva parte de la inversión inicial en matricería (fabricación de piezas) así como la adquisición a precios no competitivos de los valores de los componentes electrónicos. La forma en la que la pre-serie se utilice en la estrategia de comercialización puede ser variada. Dentro de esta pre-serie se incluyen instituciones de salud y profesionales referentes para promoción y familiarización

con el dispositivo. Así mismo servirá para la realización de los estudios de investigación clínica a una escala mayor en diferentes centros (multicéntrico).

Para iniciar la estrategia de lanzamiento del producto, se decide comenzar por los médicos con especialidad quirúrgica y odontólogos de argentina y los países de la región con convenios homologados con la ANMAT (Brasil, Canada, Colombia, Cuba, México (ANVISA - Health Canadá - INVIMA - CECMED - COFEPRIS).

A continuación, se detallan los datos y se definen el TAM, SAM y SOM:

- **182000** cantidad de médicos a nivel nacional (Ministerio de Salud, 2019)⁷
- **92000** tienen especialidad quirúrgica (Ministerio de Salud, 2019)
- **70000** odontólogos (Federación Argentina de Colegios Odontológicos)⁸

TAM: médicos con especialidad quirúrgica + odontólogos en el territorio argentino: **162000** + países de la región = **942779**

SAM: médicos y odontólogos que pertenecen a la clase alta y media alta de argentina (segmento ABC 1 + C2: 22%): **35640** + países de la región = **207410**

SOM: porción del mercado disponible a conquistar es el 5% del SAM: **1800** + países de la región = **10370**

Se utiliza ABC1 + C2 en el SOM nacional debido a que es el segmento de la población que consideramos por su poder adquisitivo y desarrollo profesional (competencias y tiempo en el mercado: lo que se estima un mayor número de consultas y la mayor probabilidad de recibir patologías de mayor complejidad) podrán incurrir en esta inversión. Inicialmente los médicos y odontólogos abordan patologías de complejidad menor hasta adquirir destrezas y habilidades que le permitan responder a patologías más complejas, las cuales en ocasiones requieren de la asistencia de profesionales con más experiencia en determinada patología y un abordaje multidisciplinario.

Se infiere alcanzar el 5% de SOM siendo esto un escenario conservador que fue planteado en clase de escala nacional. Por el tipo de producto podría pensarse en términos globales pero en una etapa posterior cuando el producto tenga buena penetrancia en el mercado regional. Se considerará el mercado global según resultados a nivel local luego de escalar a nivel LATAM en países con homologaciones regulatorias.

⁷ Ministerio de Salud (2019). "Fuerza de trabajo en el sector salud en Argentina. Observatorio federal de Recursos Humanos en Salud agosto 2020. www.argentina.gob.ar/salud/observatorio

⁸ www.faco.org.ar

Para la obtención de los datos del resto de la región (TAM, SAM, SOM)⁹ se realizó una estimación realizando una analogía con el mercado nacional. Esta cantidad se amplía si contamos instituciones de salud, y se toma en cuenta que hay países con mejor poder adquisitivo, por esto tomamos el nuevo SOM (8%) en **18000**



Representación Gráfica de TAM, SAM y SOM para SurgeryGlass®

IV – B COMPETENCIA Y DIFERENCIACIÓN

La competencia es amplia y en continuo desarrollo aunque la mayoría se enfoca para el uso masivo y manejo de stock, nuestro dispositivo está enfocado en el ámbito médico y dentro de este en el área quirúrgica utilizando tecnologías existentes. Entendiendo que el mercado está maduro, no serían competidores directos pero sí posibles aliados en un futuro. Como estrategia planteamos:

- ✓ Diferenciación: híbrido (lente + visor). No hay en el mercado alguien enfocado al ámbito de quirófano, el dispositivo planteado tiene prestaciones no contempladas en otros dispositivos. Por lo que su uso es solo en este ambiente (nicho), buscando establecernos en este espacio y construir una red de clientes. Brindando a su vez buen soporte desde la adquisición hasta el postventa (servicio de alta calidad, actualizaciones y mejoras continuas)

⁹ <https://www.argentina.gob.ar/anmat/relaciones-internacionales/cooperacion-internacional-0>
<https://data.who.int/es/indicators/>
<https://datacatalog.worldbank.org/>

- ✓ Colaboración estratégica: En algunos puntos podemos solicitar asesoramiento en inconvenientes que puedan surgir (<https://intravides.com/it/>) con empresas relacionadas.
- ✓ Innovación: Un porcentaje de las ganancias (ver P&L) se destinan a I+D en la búsqueda de la innovación continua: mayor rendimiento, coproducción, nuevas aplicaciones, etc

Como punto de partida consideramos a Google Glass como producto pionero en integrar en un anteojos varias de las funciones de un teléfono celular.

Google Glass

Lanzadas a mediados de 2014, con un precio promedio de u\$s1.500, su objetivo principal fue permitir al usuario utilizar distintas funciones de su teléfono celular, conectándolo de manera inalámbrica al anteojos. O bien por comando de voz o por un simple toque en las patillas, se tomaban fotos, videos, se accedía a Internet, videoconferencia, etc. La información requerida era proyectada en una pantalla delante del ojo del usuario.

Características técnicas: cámara de 5 Megapíxeles, conexión Wi-Fi y Bluetooth, 16 GB de almacenamiento, batería, giróscopo, acelerómetro, varios sensores (de proximidad, de luz ambiente), sistema de sonido por transmisión ósea.

En sus casi 10 años de existencia, el producto pasó por varias etapas. Al poco tiempo dejó de lado el desarrollo orientado para el público masivo y pasó a concentrarse en una versión para empresas (aplicando en sectores de logística y manejo de stock). Para marzo de este año, descontinuaron tanto producción como soporte técnico: prestaciones similares a un celular y debía estar conectado a uno, sumado al temor de la gente a estar siendo grabados constantemente.



Figura 4. Google Glass

Xiaomi Wireless AR Glass

En el Mobile World Congress (MWC) 2023 se confirmó que las ofertas de anteojos inteligentes son muy variadas en prestaciones y precios: Apple, Huawei, Meta, Microsoft, TCL, están en esta carrera. Y fue en ese congreso que Xiaomi presentó el primer prototipo funcional (no comercial) de sus Wireless AR Glass Discovery Edition.

Características técnicas: pantalla MicroOLED (calidad retina) y procesador Snapdragon XR2 Gen 1 (desarrollado por Qualcomm, específicamente para procesamiento de IA y RM, con conectividad 5G a la plataforma de SnapdragonSpace). La tecnología electrocrómica le permite controlar la translucidez de las lentes y entre los materiales utilizados lograron un balance perfecto entre peso (126 gr) y comodidad de uso

En lo referido a su funcionamiento y usos, el primer paso consiste en emparejarlo al celular (por ejemplo, un Xiaomi 13) por NFC, logrando valores de latencia casi iguales a las conexiones por cable. A partir de allí, reconoce varios tipos de micro gestos que le permite al usuario realizar operaciones cotidianas como seleccionar, abrir y salir de aplicaciones, pasar páginas, cargar pantallas de otros dispositivos y modular su tamaño, accionar elementos de control, etc., todo esto con gran precisión y una sola mano.

A pesar de estar en su etapa de prototipo funcional, se anuncia su salida al mercado para marzo del próximo año, a un precio estimado en u\$s3.000.



Figura 5. Xiaomi Wireless AR Glass

Del antejo al visor

El antejo inteligente comenzó como un dispositivo periférico que integraba tecnologías de avanzada en cámaras, pantallas, micrófonos, altavoces, conexión inalámbrica, etc., para acceder a un teléfono celular y ejecutar por comando de voz, *touch* y/o gestos manuales, diversas aplicaciones: navegación, mensajería y redes sociales, videoconferencia. A diferencia del visor cuyo desarrollo buscó específicamente proporcionar al usuario el acceso e interacción con toda una nueva realidad virtual de manera totalmente inmersiva.

Es decir que, en sus inicios, el antejo inteligente estuvo orientado a integrar capacidades de realidad aumentada (RA) sumando información virtual al mismo tiempo que percibimos el mundo real; mientras que los visores buscaron proyectar una nueva realidad virtual (RV) en la que nos sumergimos para interactuar completamente.

Pero el desarrollo constante de las tecnologías en microprocesadores está llevando a la convergencia de ambos caminos, al punto tal, que en estos dos tipos de productos ya es posible el acceso y procesamiento en tiempo real de RM e IA.

Más allá de los detalles técnicos, los dispositivos de este tipo tienen un objetivo común: combinar lo que vemos en el mundo real con imágenes e información que completen nuestra percepción y nos permita generar una nueva experiencia de comunicación e interacción con el entorno.

Microsoft HoloLens

Este visor apareció en el mercado en 2016, previo desarrollo de casi 6 años. En 2019 presenta su segunda versión, HoloLens 2, que es la que se comercializa actualmente y recibe actualización continua.

Es un dispositivo autónomo, no necesita conectarse a un celular o a una PC para funcionar. Y de hacerlo lo realizará de forma inalámbrica. Tampoco hay necesidad de periféricos externos como cámaras, mandos o elementos de control o señalización para el sistema.

Tiene su propio chip de funcionamiento (CPU) con el que ejecuta todas las aplicaciones de Windows 11 y su particular plataforma Windows MixedReality. Otro dedicado al procesamiento de imágenes (GPU) para la RM y agrega un desarrollo específico de Microsoft para este dispositivo: la Unidad de Procesamiento Holográfico (HPU). De esta manera ofrece una nueva forma de interactuar y mostrar elementos, por ejemplo, proyectando ventanas en medio de los elementos reales de nuestro entorno.

Ha evolucionado en ser cada vez más liviano y fácil de colocar. La versión 2 incorpora reconocimiento de iris para iniciar sesión y seguimiento ocular (*eye tracking*) para rastrear de forma precisa dónde está mirando el usuario. También

aumentó la resolución de sus proyecciones y ha logrado un precio similar al de su lanzamiento (aproximadamente u\$s3.500).

Microsoft tienen claro que de nada sirve este desarrollo si no hay un software que le saque provecho. Por lo tanto, mantienen el enfoque hacia una plataforma abierta que permita a los desarrolladores crear nuevas experiencias.



Figura 6. Microsoft HoloLens

Caso de estudio. Hospital Gregorio Marañón: El 6 de abril de 2017, en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid, España), un equipo médico intervino quirúrgicamente a un paciente para extirparle un tumor maligno muscular. Utilizaron para esta operación las HoloLens con una aplicación especialmente creada por la *startup* español Exovite.

Con un trabajo previo de 6 meses, la empresa desarrolló HoloSurg, *software* orientado al área de Traumatología, con el objetivo de facilitar a los médicos el acceso a información clínica del paciente en tiempo real, tanto en instancias previas de estudio como en la operación misma. Pueden, entonces, consultar y manipular información como radiografías, resonancias magnéticas, tomografías y también otro tipo de información específicamente preparada (por ejemplo, un modelo 3D de la zona a operar, la reconstrucción de un tumor, el atlas quirúrgico, etc.).¹⁰

Al momento de implementar todo esto en la sala de operaciones, las HoloLens mapean el quirófano en 3D para luego utilizarlo como espacio de proyección y posicionamiento de la información a manipular. La imagen de una radiografía o una resonancia magnética, que suelen mostrarse en la sala

¹⁰ Hospital Gregorio Marañón, [Unidad de Planificación Avanzada y Manufactura 3D](#)

quirúrgica en un monitor, muchas veces alejado de la mesa de operaciones, ahora quedan disponibles para ubicarlas en cualquier punto del espacio relevado, incluso sobre el cuerpo del paciente. Así “pueden visualizar los paneles interactivos en todo momento, sin desviar la atención del campo quirúrgico, ya que el sistema se maneja a través de gestos y de comandos de voz”, comentan desde Exovite.¹¹

La experiencia permitió comprobar que el uso del visor de Microsoft con la aplicación HoloSurg en una intervención quirúrgica acortó los tiempos de la cirugía mejorando la precisión del trabajo y reduciendo los costos en general.

En palabras de los médicos participantes, “... son lo suficientemente cómodas para operar sin problemas, aunque aseguran que lo ideal sería desarrollar unas gafas quirúrgicas que tengan más autonomía (las HoloLens actuales rondan las 2 o 3 horas de autonomía) y que cubran más la cara para evitar posibles salpicaduras de sangre.”



Figura 7. Microsoft HoloLens Hospital Marañón

Apple Vision Pro

Un nuevo competidor asoma en la carrera de la RM y sus dispositivos de visualización. Con un lanzamiento anunciado para el próximo año, y sabiendo lo que es Apple en I+D+i, las Apple Glass ya son objeto de deseo.

Lo hizo al lanzar el iPod (cuando hacía tiempo que existían los reproductores de MP3) y logró vender más de 100.000.000 de unidades en sus casi 10 años de comercialización. Lo mismo pasó con el iPhone, cuando los

¹¹ Exovite en [Tentulogo. Blog para emprendedores](#) | **Nota:** es posible que la empresa ya no exista. Su sitio web oficial no funciona y las reseñas en distintos portales especializados no pasan del año 2018.

teléfonos celulares eran moneda corriente en el mercado. Es que ni el iPod era un simple reproductor de MP3, ni el iPhone es un simple teléfono celular.

“Casi 15 años desde los primeros bocetos de un casco o gafas de Apple orientado a la realidad virtual, aumentada o extendida como ha acabado siendo. De aquella primera patente de Steve Jobs en 2008 al 2023 ha habido 5.000 patentes (confirmadas por Apple).”

En palabras de Tim Cook, actual CEO de la empresa, es “el producto más ambicioso que jamás hayamos creado”.

Con una proyección de ventas de 200.000 unidades para el primer año y poca información técnica filtrada a la fecha, resta esperar hasta marzo de 2024.



Figura 8. Apple Vision Pro

Mapa de posicionamiento:

A partir de los ejemplos seleccionados para este análisis, rescatamos algunos aspectos a considerar para lograr el mejor posicionamiento de mercado del nuevo dispositivo frente a la competencia actual:

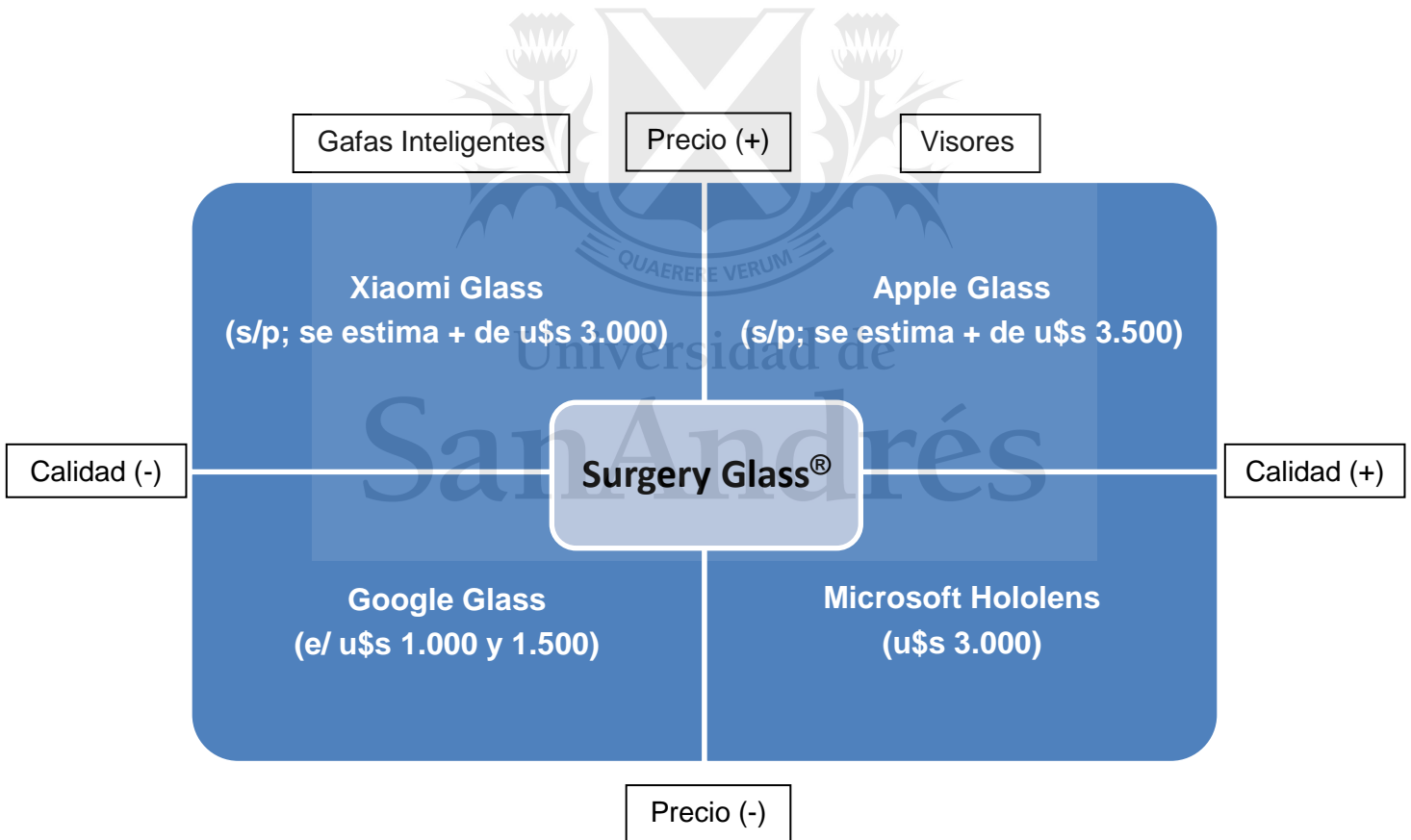
1 – Como partida constructiva notamos que a los anteojos se le agrega la electrónica que los transforma en “inteligentes”. En cuanto al visor, las lentes son incorporadas dentro de la estructura del visor propiamente.

2 – Otra diferencia es el dispositivo que se empareja con un periférico (teléfono celular) o si funciona con independencia total para realizar sus operaciones (anteojos para el primer caso, visores para la segunda alternativa).

3 – En cuanto a la variable precios, y en base al punto anterior, estos se reducen cuando el dispositivo necesita conectarse a otro (teléfono celular, consola de juegos) y aumenta cuanto más independiente resulta en su funcionamiento.

4 – Con el tiempo, la clara diferenciación entre gafas y visores se fue perdiendo. Indistintamente se los catalogue, algunos productos ya comparten características y prestaciones similares. En gran parte esto es posible por el desarrollo de los microprocesadores que ganan en capacidad de cómputo y reducen su tamaño.

Ubicados los competidores analizados en el siguiente mapa de posicionamiento, ocupar un lugar central en ese mercado daría un margen estratégico para el desarrollo de un producto con carácter de híbrido (entre gafas y visor) permitiendo elegir sus prestaciones, componentes, alcance y tipo de uso, de manera de lograr un precio de entrada competitivo. Por ejemplo, en torno a los u\$s2.000.



IV – C CONTEXTO

IV-C-1 Situación económica y social

El emprendimiento se implementará en un ecosistema de incertidumbre económica, política y social. Este contexto produce una disminución en el poder de compra, sumado con una agudización en las prioridades de las personas, pero también el aumento en los litigios hace que todas las acciones sean llevadas a cabo con la mayor precisión posible. Por lo que, el precio de nuestro producto debe ser accesible sin perder calidad.

Se pensó en el lanzamiento en Argentina entiendo en ampliar el mercado objetivo para la rentabilidad del negocio, debido al conocimiento de los recursos institucionales, la posibilidad de poder realizar trabajo en terreno, poder acceder a distintos quirófanos (públicos y privados). La nulidad de barreras socioculturales. Además de que el equipo emprendedor se desempeña en Argentina y no se ve como viable realizar en otro país, aunque no se descarta en otro país por cuestiones de comercio internacional y cargas impositivas. Pensamos también comenzar en el país y luego escalar, esto nos permitirá realizar mejoras y salir con un producto más consolidado a nivel global.

Posicionar a la Argentina en este camino de desarrollo tecnológico lo vemos como muy positivo pudiendo esto tener la posibilidad del apoyo gubernamental ya sea económico como de RRHH. Fomentar la industria y generar puestos de trabajo, etc

IV-C-2 Contexto tecnológico

La adopción de técnicas de visualización avanzadas es cada vez mayor. Facilita la visualización de datos médicos complejos y permite planificar y simular previamente procedimientos quirúrgicos. Proporciona visualizaciones en 3D de la anatomía del paciente y orientación en tiempo real durante las cirugías.

Todo esto genera una mejor formación y educación en el campo de la salud mejorando también los resultados quirúrgicos al reducir riesgos y errores.

En contra, los altos costos de entrada que esta tecnología tiene aún. El costo de adquirir hardware, software y capacitación del personal puede actuar como una barrera de entrada para algunos proveedores de atención médica.

IV-C-3 Leyes y regulaciones

Por el tipo de producto a desarrollar lo que corresponde es registrarlo como modelo industrial, no como patente de invención.

El primer paso es registrarlo en Argentina en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI). El trámite tiene un costo aproximado de \$8.700 en sellos y unos \$100.000 de gestión del agente de patentes que lo realice. Se

aprueba en 4 a 7 días.¹² Existe un plazo de 6 meses, a partir de la fecha de aprobación en el INPI, para realizar la inscripción, desde Argentina, en otro país. Durante ese lapso rige el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial que reconoce la fecha originalmente aprobada en Argentina para otorgar protección en otro territorio.¹³

El costo para registrar el producto en países cercanos al nuestro varía entre los u\$s3.000-5.000. Por ejemplo, Uruguay, está aproximadamente en u\$s4.000.

Si el dispositivo se fabricara en argentina debe ser aprobado y registrado por la ANMAT y contar con los convenios regionales, según los requisitos establecidos en la disposición 2318/2002 tiene un costo de \$87.100 y la secuencia de pasos necesarios que establece la regulación es la siguiente:¹⁴

- Habilitación del Ministerio de Salud.
- Habilitación de la empresa en la ANMAT como fabricante o importador de productos médicos (esto habilita para la distribución nacional e interprovincial).
- Certificación del Sistema de Gestión de Calidad: Buenas Prácticas de fabricación (BPF/GMP).
- Registro o autorización para los productos médicos a comercializar.
- Solicitud de autorización de importación (por cada despacho de aduana).
- Vigilancia post comercialización: Tecnovigilancia durante la vida útil del producto.

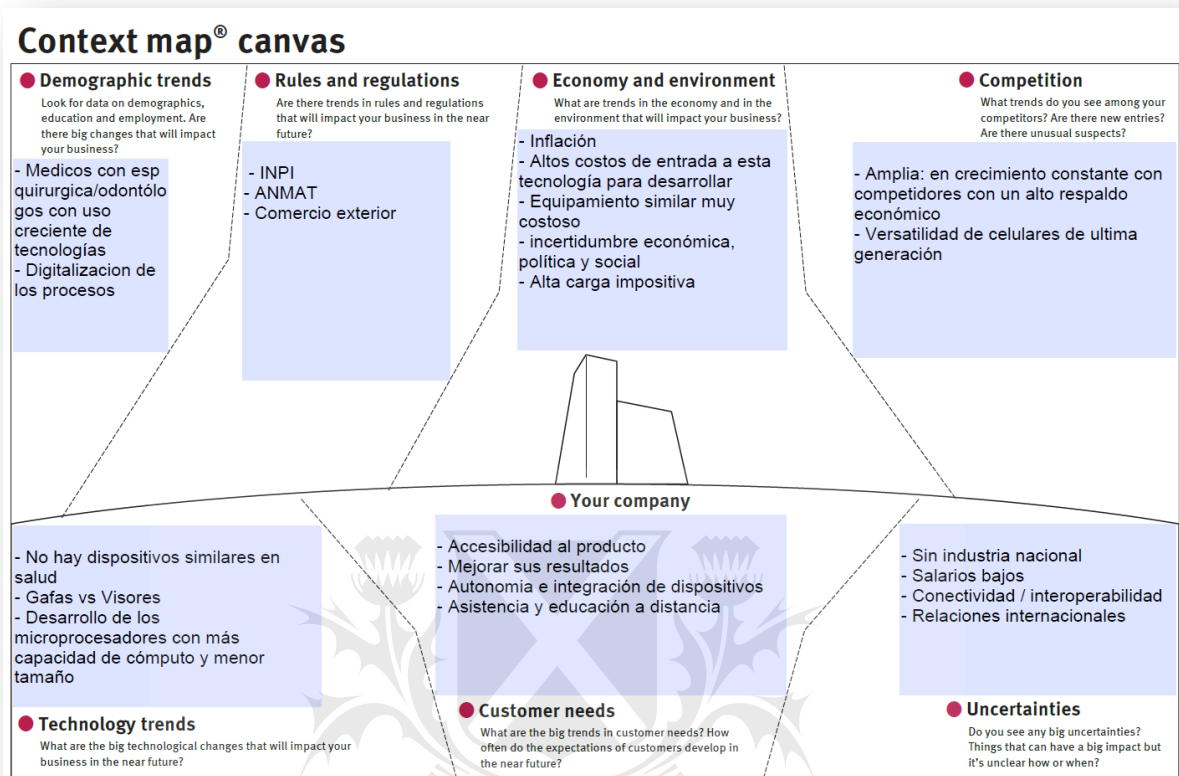
Universidad de
San Andrés

¹² NPI, sitio web oficial, [INPI](#)

¹³ Wikipedia, en español (s.f.), [Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial](#)

¹⁴ ANMAT, sitio web oficial, [ANMAT https://www.argentina.gob.ar/anmat/regulados/aranceles](https://www.argentina.gob.ar/anmat/regulados/aranceles)
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/disposici%C3%B3n-2318-2002-75867/texto>

IV-C-4 Contex Model Canvas



Contex Model Canvas. Elaboración propia

IV-C-5 Oportunidades

- El producto cubrirá las necesidades que impactan en los profesionales de la salud e instituciones del territorio argentino. Pudiendo extenderse en países de la región que cuenten con habilitaciones homologadas con la ANMAT.
- Con un sistema de inteligencia artificial se podrá medir la productividad, realizar un seguimiento de las tareas, gestionar tiempos, optimizar insumos y garantizar la eficiencia del personal. Con el objetivo de mejorar las operaciones, los resultados en los pacientes (respetando la privacidad de los datos) y promoviendo un aprendizaje continuo.
- Siempre teniendo en cuenta que la toma de decisiones en base a información requiere de una estrategia de medición e implementación técnica para analizar la información y obtener resultados. Esto genera un conocimiento que debemos planificar como lo aplicamos (proceso-modelo).

El alcance debe ser a toda la organización para democratizar los datos, a su vez hay que gobernarlos y medir el riesgo.

- Mercado en crecimiento tanto a nivel local como global. Escalabilidad
- Posibilidad de aplicar el dispositivo en educación y entrenamiento médico. Personalización y adaptabilidad según el cliente
- Eventualidad de establecer alianzas estratégicas con empresas locales e internacionales (venta y distribución)

IV-C-6 Amenazas

- El alto crecimiento de este mercado seduce a competidores con un alto respaldo económico.
- Condiciones macroeconómicas desfavorables (desaceleración económica, tipo de cambio, acceso a importaciones). Exposición a riesgo de ventas local y fuera de argentina
- Los altos costos de entrada que esta tecnología tiene aún para adquirir hardware, software y capacitación del personal pueden actuar como una barrera de entrada para algunos proveedores de atención médica.
- Otro punto preocupante y en plena discusión es la seguridad y privacidad de los datos confidenciales de los pacientes que necesariamente se integrarán en el uso de la RM. Garantizar la seguridad y privacidad de los datos necesitará del cumplimiento irrestricto de requisitos reglamentarios que pueden resultar en nuevos problemas y desafíos para las organizaciones de atención médica.
- Limitaciones legales o regulatorias o falta de aceptación
- Pérdida de algún miembro clave o incapacidad para retenerlo

IV – D INDUSTRIA

La industria donde ingresamos es la de equipamiento médico asociado al campo de lo que se denominan gafas y/o visores inteligentes. Por lo investigado no hay industria a nivel nacional ni internacional con foco exclusivo al campo de la salud, pero si grandes competidores con productos similares orientados para uso masivo o en sectores de logística y manejo de stock.

Por lo dicho anteriormente el dispositivo debe cumplir con ciertos requisitos de bioseguridad en cuanto materia prima, características ergonómicas y diseño para su uso, que lo hagan distinguir frente a los potenciales competidores aprovechando este nicho en el mercado.

Hay proveedores nacionales e internacionales para la fabricación del dispositivo (desde la matricería, producción de las piezas, montaje, hasta su embalaje). La mejor opción para la fabricación es trabajar con proveedores del mercado chino. Luego se detallarán algunos aspectos para sostener esta decisión. Ensamblarlo y distribuirlo en Argentina agrega valor y proporciona mano de obra, además de otorgar beneficios impositivos.

En Argentina, el ente regulador es el ANMAT, controlada por el Ministerio de Salud de la Nación y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI). Valorando las diferentes estrategias se cree que la opción más viable en una primera etapa es la fabricación en Argentina con todos los componentes importados de China (similar a las automotrices). Como fabricante local los tiempos se acortan y el mercado se puede ampliar al Mercosur según convenios de ANMAT. Se puede usar la plataforma de una empresa nacional que ya esté registrada en ANMAT haciendo un convenio interno de complementación para el registro interno del producto a su nombre con un contrato interno de que el producto en cuestión pertenece a “**SurgeryGlass®**”

Los usuarios de este tipo de dispositivos sienten la necesidad del respaldo por compañías confiables con larga trayectoria en el mercado, por lo que la publicidad, la información brindada y la calidad son cruciales para captar clientes.

Para contar con el producto en su presentación final en nuestro país y listo para su comercialización, queda el envío desde China a Argentina (barco o avión) y su recepción y entrada por aduana (nacionalización del producto).

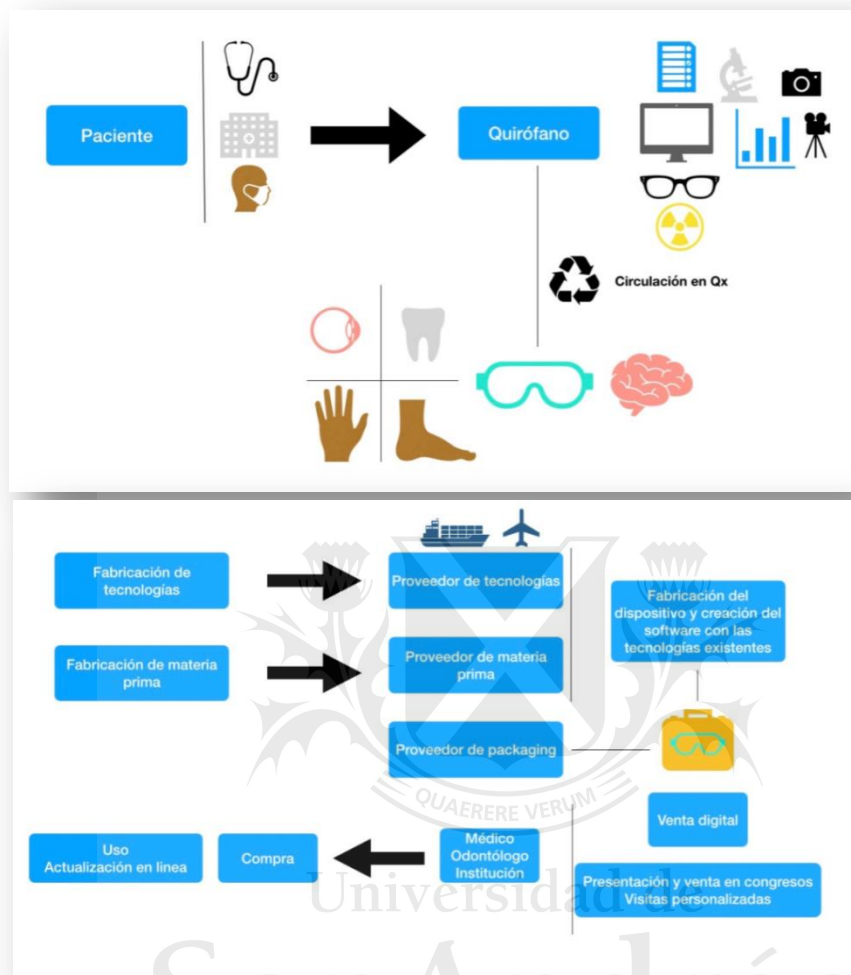
Nos encargaremos de la investigación y desarrollos de las tecnologías actuales necesarias y su viabilidad, del diseño según los focus groups, fabricación (embalaje) y comercialización del producto.

Según el informe *MixedReality in Healthcare Market (2023-2030)* el mercado está creciendo a una tasa anual del 25,04% durante el período previsto, partiendo de los u\$s178.000.000 en 2022 para alcanzar un valor estimado en más de u\$s9.000.000.000 en 2030.¹⁵

Por lo último expuesto consideramos que no es un producto disruptivo, pero por el nicho hallado en el mercado **SurgeryGlass®** promete ser un producto revolucionario con gran potencial de crecimiento tanto en desarrollo como en ventas sin competidores directos. Abierto también a las alianzas estratégicas que puedan surgir.

¹⁵ Precedent Research, junio 2023, resumen del [MixedReality in HealthcareMarket](#)

IV-D-1 Nuestro producto en la cadena de valor



IV-D-2 Análisis de acuerdo con las 5 fuerzas de Porter

Se detalla a continuación, las 5 fuerzas de Porter¹⁶ para este proyecto:

Proveedores	(-) Materia prima en dólares (-) Si suben los costos se pierde mercado o margen de ganancias (+) Pocos fabricantes que ofrecen este tipo de tecnología, por lo que se pueden establecer precios y condiciones de venta favorables
Clientes	(+) Valoran la relación precio/calidad y facilidad de uso (-) Pueden comparar entre diferentes proveedores (-) Se necesita que el poder adquisitivo sea medianamente alto (-/+) Se debe generar la necesidad de uso en instituciones
Productos sustitutos	(-) Difícil de reemplazar por otro dispositivo o tecnología
Competidores	(+) Se requiere de una inversión significativa en I+D, lo que genera una barrera de entrada alta (+) Conocimiento específico en el sector salud (+) Sin competidores directos
Nuevos entrantes	(-) Muchos competidores potenciales hoy orientados al público masivo y a sectores de logística y manejo de stock (-) Competencia intensa en cuanto a precios, calidad y servicios (+) Regulaciones de ANMAT y el INPI: ventaja en ventas

En el mercado existen una gran variedad de productos con prestaciones similares fuera del campo de la salud que no sustituyen de manera directa el producto, pero su ingreso en esta área es una amenaza potencial.

El dispositivo puede ser adquirido para uso particular, por un equipo de médicos o por la institución ampliando la posibilidad de uso.

La visita personalizada, la exposición en congresos y la publicidad digital para la comercialización del producto es un punto clave para captar clientes.

¹⁶ Porter, Michael (1979). "How competitive forces shape strategy". Paper HBR. Link de acceso.

V – EL MODELO DE NEGOCIOS

V-A Canvas Business Model

Para confeccionarlo nos basamos en la bibliografía de Osterwalder. “Generación de modelos de negocios” (A. Osterwalder et al., 2005).

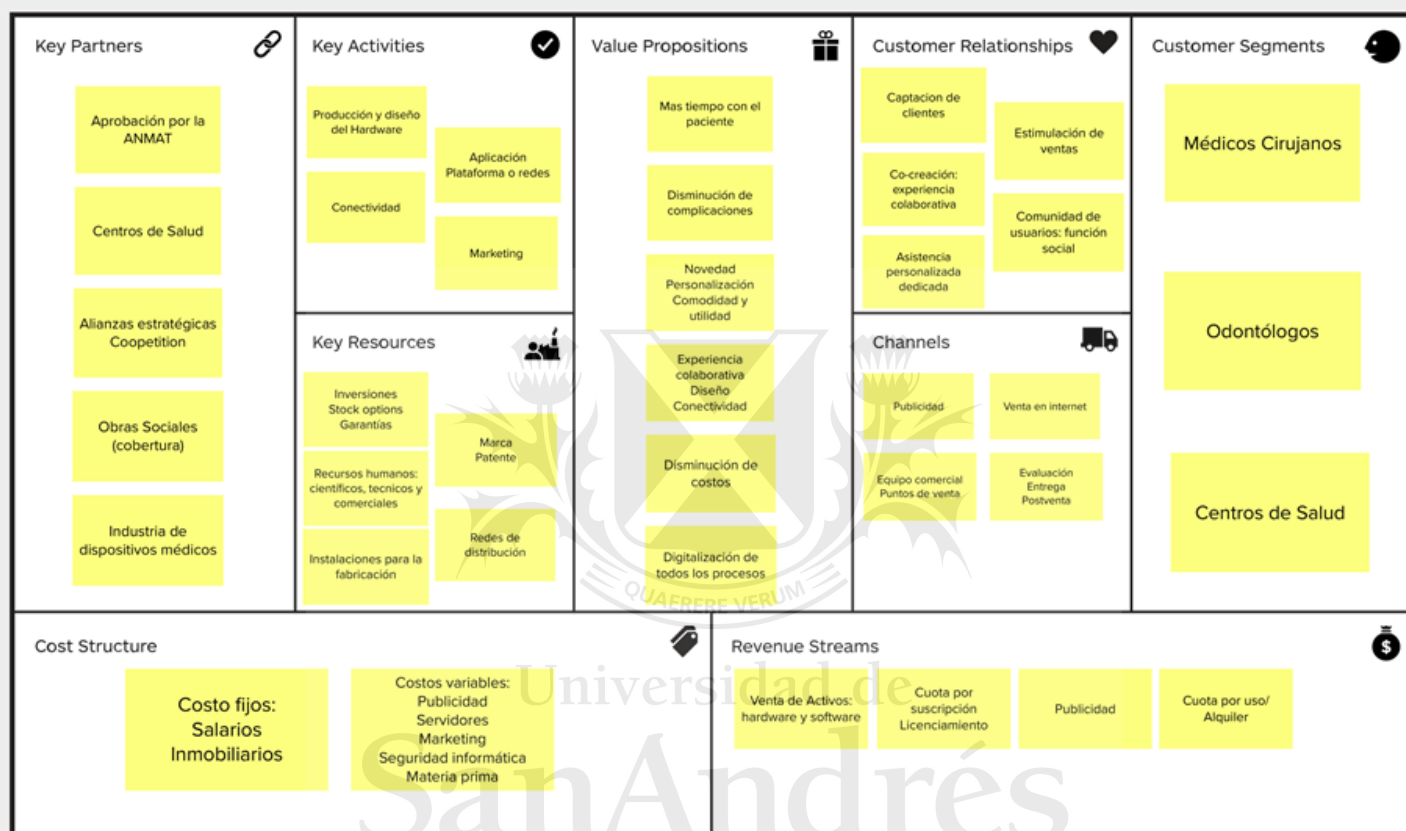


Figura 9. Bussines Model Canvas. Elaboración propia

El modelo es la venta por menor directa por unidades al consumidor final + la venta por plataformas digitales (e-commerce), cuyos canales de comercialización serían los siguientes:

1. Visitas personalizadas
2. Presencia en congresos y eventos
3. Mercado libre, Facebook o Instagram
4. Página web con plataforma

El negocio consiste en la fabricación (tercerización), ensamblaje propio y distribución al consumidor final en el territorio nacional que estará a cargo de Mercado libre o de una empresa de logística según corresponda.

V-B Diseño, producción y venta de la propuesta de valor

V-B-1 Diseño

El diseño del producto se realizó en base a los focus groups de clientes potenciales, alas recomendaciones de los equipos de diseño industrial, programadores, información adquirida de estudios en productos similares (peso, autonomía, ergonometría, prestaciones, etc.) y lo recolectado en mapas de empatías, detección de insights y diferentes modelados 3D. Primero se conceptualizó el producto (gafas vs visor), el cual fue diseñado según el feedback recibido para generar luego un prototipo a ser testeado en los focus groups (pruebas en campo) y así ser validado. Se generaron los planos y la documentación necesaria para la generación del proyecto (matricería de inyección).

El trabajo lo dividimos en diferentes etapas (Anexo 2):

1. **Anteproyecto** con 6 meses de trabajo que incluye:
 - a. Investigación de tecnologías disponibles
 - b. Entrevistas a usuarios y expertos
 - c. Propuesta de producto
 - d. Identidad del producto
2. **Proyecto** con 6 meses de trabajo:
 - a. Diseño y desarrollo
 - b. Prototipado y validación

V-B-2 Registro del producto ante la autoridad regulatoria

Como se comentó anteriormente debe registrarse como modelo industrial, no como patente de invención, siguiendo los pasos siguientes:

- Debe registrarse primero en Argentina en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI). El trámite demora 4 a 7 días.
- Luego aprobarse y registrarse en la ANMAT según la disposición 2318/2002, con una duración aproximada de 2 años.

Teniendo en cuenta que existe un plazo de 6 meses, a partir de la fecha de aprobación en el INPI, para realizar la inscripción, desde Argentina, en otro país (aprovechando las homologaciones en países de la región). Durante ese lapso rige el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial que

reconoce la fecha originalmente aprobada en Argentina para otorgar protección en otro territorio.¹⁷

Estrategia de patentamiento:

Como primer paso para el sondeo comercial de mercado vamos a registrarlo solo en Argentina con las homologaciones en países del Mercosur. Al ser un modelo industrial, se espera que en cierto tiempo el producto tenga una actualización. Esta nueva versión implica un nuevo registro de modelo industrial y en dicha instancia, según el éxito comercial alcanzado, decidir escalar sobre el registro en otros países.

En una primera etapa es la fabricación en Argentina con todos los componentes importados de China. Como fabricante local los tiempos se acortan y el mercado se puede ampliar al Mercosur según convenios de ANMAT. Se puede usar la plataforma de una empresa nacional que ya esté registrada en ANMAT haciendo un convenio interno de complementación para el registro interno del producto a su nombre con un contrato interno de que el producto en cuestión pertenece a “Surgery Glass”.

Si el producto se fabrica afuera (china) y tiene libre venta en EEUU (FDA) de un producto similar con su certificado U510K (declaración jurada del fabricante) o en la comunidad europea el certificado de marcado OCE se puede hacer la homologación en la argentina (ANMAT) verificando los certificados, pudiendo este escenario tardar 3 meses. En el resto de los países que no tienen un certificado de alta vigilancia sanitaria (EEUU, Japón, Australia, ni comunidad Europea) se puede realizar la certificación en China con funcionarios de la ANMAT en el lugar: se evalúan las buenas prácticas de fabricación (GMP) de Argentina para luego emitir un dictamen favorable o no (duración mayor a 1 año).

V-C Socios claves

- El **comercio exterior** es clave, debido a que la mejor opción para la fabricación (desde la realización de la matricería, la producción de las piezas, el montaje final del producto y su embalaje) es trabajar con proveedores del mercado chino. Algunos de los aspectos para sostener esta decisión:
 - ✓ El tiempo de fabricación de una matriz en China ronda los 40-50 días, comenzando el trabajo con un adelanto del 25% del precio total. En nuestro país, el tiempo no suele ser menor a 6 meses, pagando el precio total por adelantado.

¹⁷ Fuente: D.I. Hernán Balmaceda. Agente de propiedad Industrial (API) N° 1117.

- ✓ El kilogramo de material plástico, promedio, es de u\$s1,5 a u\$s2,5, dependiendo del tipo de material.
- **Empresa de logística** (por ejemplo: Andreani): a la venta por los diferentes canales (Facebook, e-commerce o plataforma) se le provee el servicio de distribución del producto en paquetería en una caja segura de 24x18x14cm, se entrega dentro de las 24hs hábiles luego del despacho, en localidades habilitadas del territorio nacional. Con la trazabilidad a lo largo del proceso por un costo estimado de \$12.300.
- **Empresa local** (de insumos médicos) ya registrada en la ANMAT
- **Proveedor del canal de ventaonline** (por ejemplo: Mercado Libre): los clientes podrían acceder al producto mediante la compra online y ser enviado a su domicilio, todo a cargo del e-commerce.
- **Personal de ventas:** asistencia personalizada o en congresos y eventos.

V-D Modelo de ingresos y Pricing

1. Por facturación en el punto de venta
2. Por facturación al cliente a través de las plataformas de venta online
3. Por suscripción mensual: incluye actualizaciones, acceso a información en la plataforma y coproducción entre usuarios.

En cuanto al pricing seleccionado (u\$s2.000 septiembre 2023), nos basamos en la necesidad de ocupar un lugar central en este mercado, con un producto híbrido (entre gafas y visor). Siendo este un precio de entrada competitivo, tomándose en cuenta lo siguiente:

- ✓ Investigación de los precios de la competencia: queremos posicionarnos con un producto que cumpla con los estándares de calidad de sus competidores con un precio accesible.
- ✓ El análisis de los costos de fabricación, importación, gastos del transporte internacional, aduana, registros y distribución.
- ✓ Analizando los costos y un margen razonable para tener una ganancia acorde al desarrollo: más accesible que los competidores con presencia fuerte en el mercado, ya que si no competimos en precio podrían seleccionar marcas conocidas.
- ✓ En la entrevista a los potenciales clientes en cuanto al precio disponible a pagar, el promedio ronda en ese valor.

V-E Números básicos

V-E-1 Economic de una unidad:

Se compone de lo siguiente:

1. Costo de la materia prima
2. Fabricación de la matricería
3. Producción de las piezas (EE)
4. Montaje y empacado + packaging
5. Componentes electrónicos
6. Transporte internacional (incidirá más el volumen que el peso en nuestro caso): precio del m³ en barco, 35 días de viaje, u\$s600
7. Impuesto de entrada al país (nacionalización del producto)
8. Desarrollo de software

Se realiza el análisis de costos con una producción de 3000 unidades ya que se consigue mejor precio por cantidad y no está muy alejado de nuestro SOM (18000) incluimos en el análisis a las instituciones de salud del territorio nacional y la posibilidad de escalar de manera inmediata a regiones vecinas.

El análisis detallado de cada proceso y su costo se explica más adelante.

COSTOS	u\$s POR 3000 UNIDADES	U\$s unidad	Costo Final	Unidad Final
FABRICACIÓN DE LA MATRICERIA (1 VEZ)	18.300	6,1	48,1	498,1
PRODUCCION DE LAS PIEZAS (EE)	75.000	25		
MONTAJE - EMPACADO - PACKAGING	51000	17		
COMPONENTES ELECTRÓNICOS	1.350.000	450	450	
TRANSPORTE INTERNACIONAL	36.000	12	12	12
IMPUESTO DE ENTRADA AL PAIS	cada 100 se recarga 85			425
TOTAL			U\$s935	

V-E-2 Life time Value

Calculamos el LTV de la siguiente manera:

$LTV = \text{precio de compra} + \text{suscripción mensual} \times \text{años de uso}$

El precio mensual de la suscripción es de U\$s2 y usará nuestro producto por 5 años (selección arbitraria debido al desconocimiento de los avances tecnológicos en esta área en este período).

$$LTV = 2000 + 24 \times 5 = U\$s2120$$

VI – GO TO MARKET PLAN

VI – A ESTRATEGIA DE ENTRADA AL MERCADO

Nuestro ingreso en el mercado es a través de la venta directa del producto a nuestro público objetivo, por lo que nos enfocaremos en su promoción y publicidad en el segmento de clientes que tiene mayor interés y potencialidad de compra. Tendremos un trato directo con el cliente, realizaremos campañas de marketing digital en diversos canales de comunicación, presencia en congresos y eventos para realizar demostraciones permitiendo experimentar de primera mano los beneficios y características del producto y así aumentar el interés de compra. Se hará hincapié en la calidad de servicios: soporte técnico, garantías y políticas de devolución para generar confianza y fidelidad con los clientes.

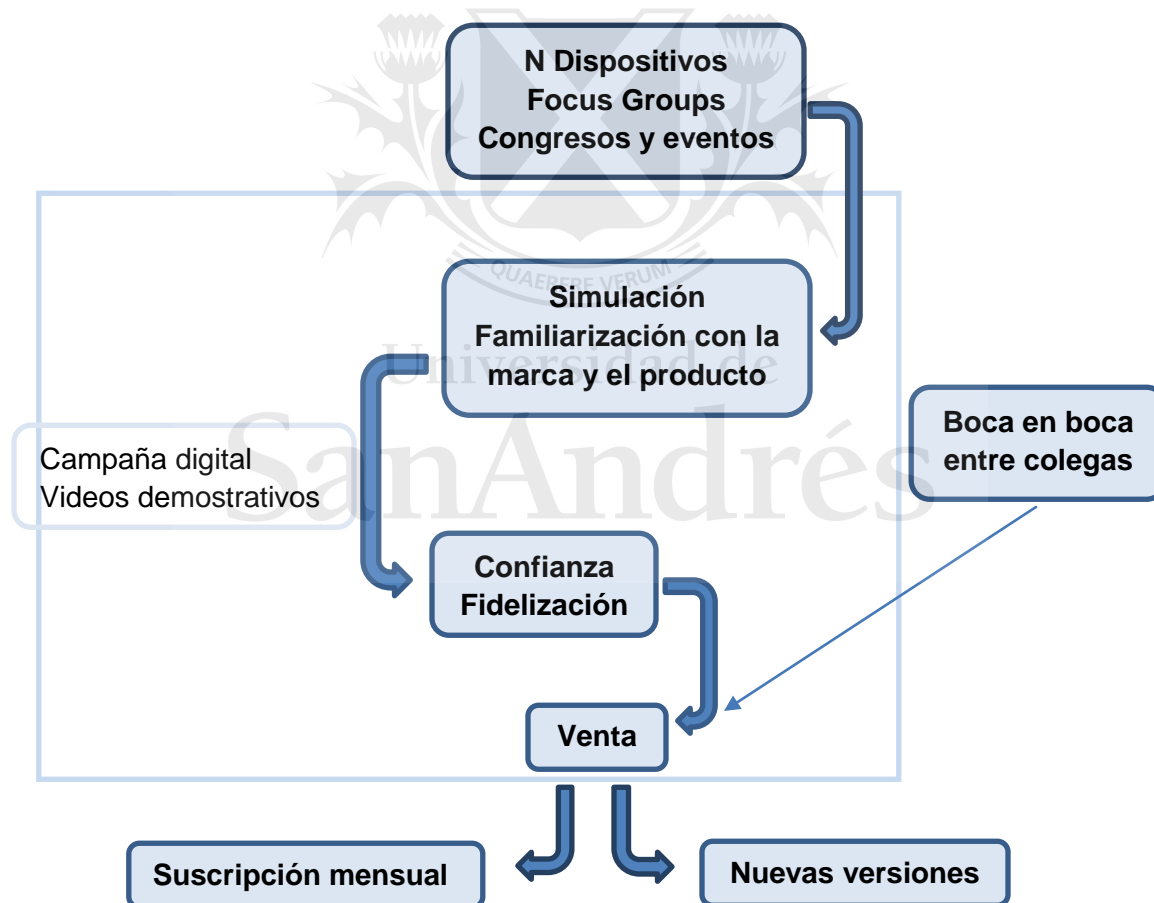


Figura 10: Flujograma de la estrategia de entrada al mercado. Elaboración propia

Comenzamos nuestra campaña ya en los focus groups donde nuestros potenciales clientes son participes en cuanto a aspectos técnicos, ergonómicos para el desarrollo del dispositivo, quienes a su vez participarán de las simulaciones en congresos y eventos para generar confianza entre colegas y serán beneficiados con un dispositivo para uso personal. De manera simultánea trabajaremos en un plan de promoción digital, generando contenido audiovisual a través de las redes sociales: se remarcarán los aspectos técnicos, los beneficios de su uso, videos demostrativos, haciendo énfasis en la calidad de servicios prestados como ser soporte técnico, garantías y políticas de devolución para generar confianza con los clientes. Promocionando el producto desde dónde y cómo adquirirlo, y se induciendo a la venta.

Ya superamos la etapa del **anteproyecto**, actualmente se generaron los planos y la documentación necesaria para la generación del **proyecto**: finalizado el diseño y desarrollo, camino al prototipo y validación. Una vez culminada esta etapa se procederá al registro ante las autoridades regulatorias y estaremos en condiciones de contar con los primeros dispositivos para el siguiente año.



VI – B ESTRATEGIA DE PRICING

Nuestro precio de venta (U\$s2.000 la unidad + U\$s2 de suscripción mensual), refleja el análisis estratégico de ubicarnos en una posición central en el mercado de “gafas inteligentes” como alternativa híbrida (entre gafas y visor) a un precio accesible y competitivo, sin descuidar la ganancia deseada.

Este valor se deduce del siguiente análisis:

Materiales y procesos:

Según el planteo de piezas representado en el Esquema Estructural (EE), la tecnología principal de fabricación es el moldeo por inyección de materiales plásticos (simple y sobre-inyección).

Materiales: se selecciona el Policarbonato (PC) para las piezas rígidas y el Poliuretano termoplástico (TPU) para las flexibles. El kilogramo de material plástico, promedio, es de u\$s1,5 a u\$s2,5, dependiendo del tipo de material.

Matricería: Detalle por piezas a moldear

Pieza 01. Proceso, Inyección. Material: *blend* de PC + Acrilonitrilo Estireno (ABS). Matricería: 1 boca, con superficie cóncava pulida a espejo. Costo estimado en u\$s5.800

Piezas 02, 03 y 05. Proceso: Sobre inyección. Material: *blend* de PC + ABS (1° etapa de inyección) + TPU (2° etapa o sobre inyección). Matricería: 3 bocas (una para cada pieza). Costo estimado en u\$s5.200

Pieza 04. Proceso: Inyección. Material: PC. Matricería: 1 boca, con ambas superficies pulidas a espejo. Costo estimado en u\$s6.200

Pieza 06. Proceso: inyección. Material: TPU. Matricería: 3 bocas (para 3 piezas similares en distintos tamaños). Costo estimado en u\$s1.100

Producción: Costo por piezas

El moldeo por inyección es un proceso de alta serie. Por lo que es necesario establecer una buena estrategia de producción para lograr una amortización correcta de la inversión de la matricería.

El costo estimado por el total de estas piezas (esto incluye el costo del material y las horas hombre-máquina de fabricación), en una baja serie, por ejemplo, para 50 productos, puede establecerse en u\$s100. Aumentando la tirada para cubrir 3.000 productos, disminuiría a unos u\$s25.

Montaje y packaging

Una vez obtenidas las piezas y adquiridos los componentes electrónicos, será necesario realizar el montaje del producto, su chequeo de funcionamiento y resuelto esto ubicarlo en su correspondiente *packaging*.

La secuencia de montaje y ensamble final del producto necesitará de mano de obra, además de algunos accesorios de posicionamiento y herramental a medida.

Para una primera producción, se puede utilizar una caja de dimensiones estándar (250 x 250 x 150 mm) en cartón microcorrugado, con impresión externa personalizada y un interior, también en microcorrugado troquelado, marcando la disposición de los componentes.

Resolver estas dos situaciones en el mercado chino puede estimar un costo de u\$s15 para el montaje + u\$s2 de *packaging*. (en Argentina se estima el doble)

Inversión, plazos y secuencia de producción completa

Para obtener un número final de todo el proceso tercerizado en China, debemos definir un número mínimo de producción. Tomamos los 3.000 productos mencionados anteriormente.

La secuencia para obtener 3.000 productos listos para su venta es la siguiente:

1. Fabricación de la matricería
2. Inyección de piezas
3. Montaje de producto
4. Empacado y embalado (paletizado), listo para envío a Argentina.

Descontando el plazo de fabricación de la matricería, necesarias para comenzar el ciclo productivo de piezas, completar la secuencia desde la obtención de las piezas hasta el producto armado y embalado se estima en 3 semanas.

- ✓ Fabricación de la matricería: u\$s18.300 (amortización en la primera tirada: $18.300 / 3.000 = u\$6,10$)
- ✓ Producción de las piezas: $u\$25 \times 3.000 = u\75.000
- ✓ Montaje y empacado + packaging: $u\$17 \times 3.000 = u\51.000 (u\$s102.000)
- ✓ Costo del producto, sin componentes electrónicos = u\$s48,10 ($u\$18.300 + u\$75.000 + u\$51.000 = u\$144.300 / 3000$)
- ✓ Componentes electrónicos: u\$s450

Producto final, listo en su caja: u\$s498

Logística final

Para completar el ciclo y contar con el producto en su presentación final en nuestro país y listo para su comercialización, queda pendiente el envío desde China a Argentina y su recepción y entrada por aduana (nacionalización del producto).

- Transporte internacional (incidirá más el volumen que el peso en nuestro caso): precio del m³ en barco, 35 días de viaje, u\$s600. En avión, 7 días, u\$s6.000.
- Impuestos de entrada al país: por cada u\$s100 se recargan u\$s85.

Retomando el precio del producto final antes indicado en u\$s500, se deberá sumar unos u\$12 de envío (por barco) y otros u\$s425 de aduana = nuevo costo u\$s935.¹⁸

Si agregamos al costo el desarrollo del software por un programador senior que según el informe proporcionado en cuanto al requerimiento horario y tiempo de desarrollo de un software de este tipo demanda aproximadamente como mínimo 2000 horas (9 meses). Se incorporan los gastos a la inversión inicial (10CE por hora: CE certificado de ecomienda septiembre 2023 \$6000= \$60000/hora x 2000 \$120.000.000 TCR 350= **U\$s343.000**)¹⁹ -- 343000/18000= U\$s19

Producto final listo para su comercialización en argentina u\$s954

Comentario final: recordando el mapa de posicionamiento, para el producto en su posición central se estimó un precio de comercialización en **u\$s2.000**. Se obtiene un buen margen de ganancia, resta analizar CAC y costos internos.

VI – C ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL FUNNEL DE MARKETING POR ETAPAS

Para trabajar sobre este punto nos basamos en el esquema que desarrolla Dolan en el paper de Harvard “Comentario sobre estrategia de Marketing” (R. Dolan, 2000)

¹⁸ Fuente: D.I. Sebastián Seghini / Estudio nacional Diseño (<https://nacional-di.com>)

¹⁹ <https://www.copitec.org.ar/honorario-profesional-indicativo/>

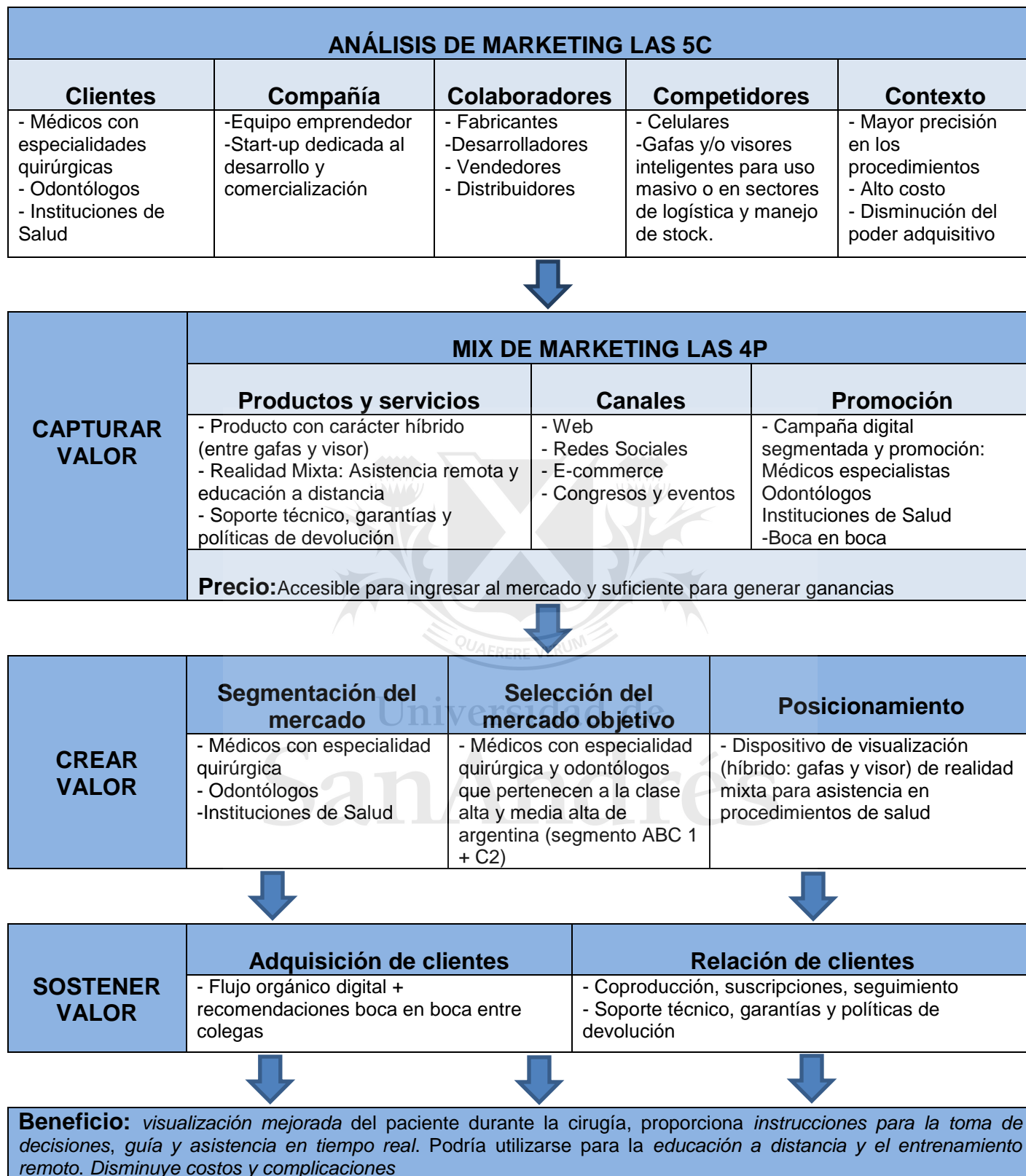


Figura 11: Estrategia de marketing. Elaboración propia

Ultimando esta estructura estratégica de marketing acerca de nuestro producto, el funnel de marketing que se origina es el siguiente:

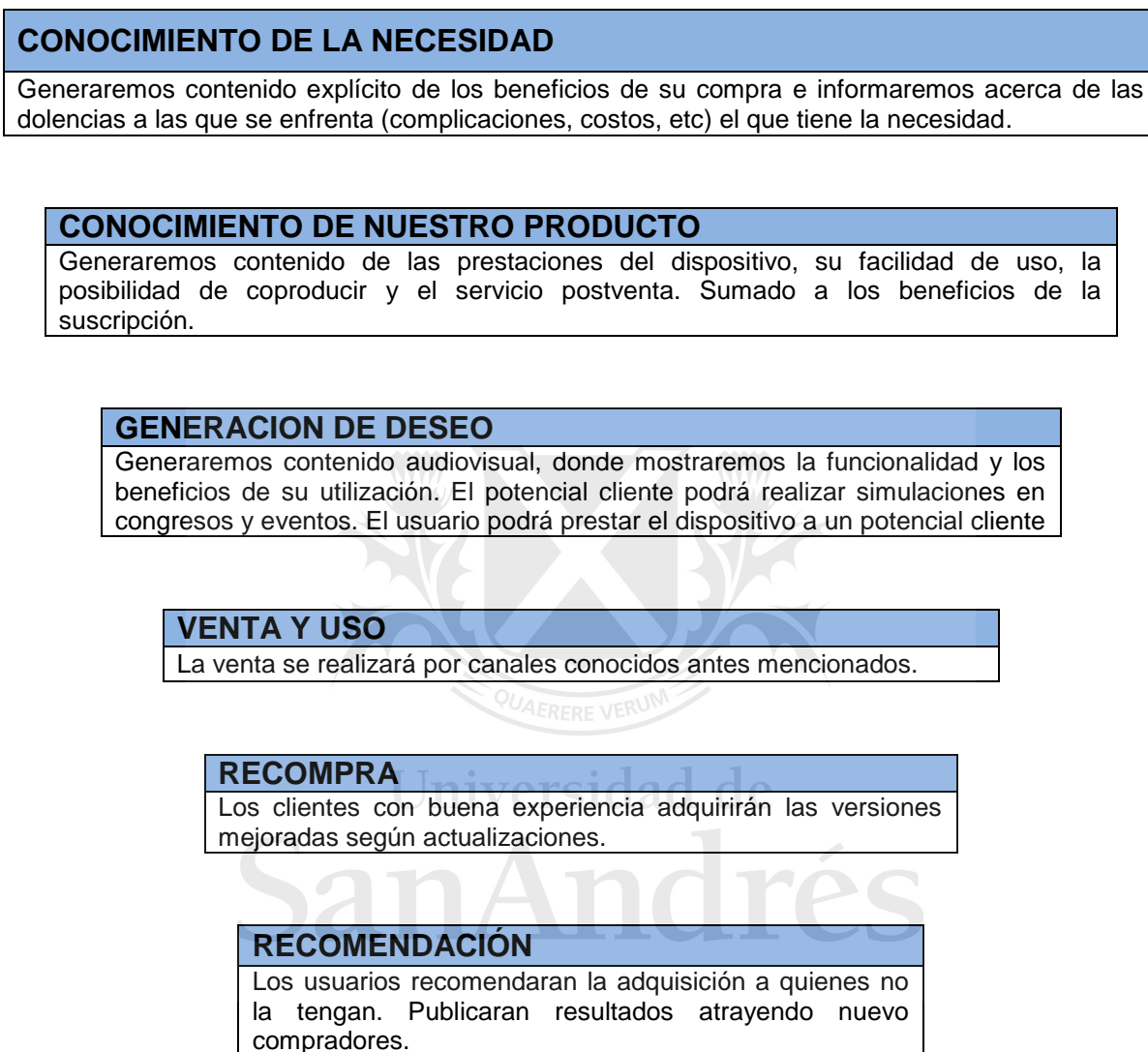


Figura 12: Funnel de marketing por etapas. Elaboración propia

VI – D PROCESO DE VENTA ESCALABLE

El proceso de ventas sigue la siguiente secuencia:

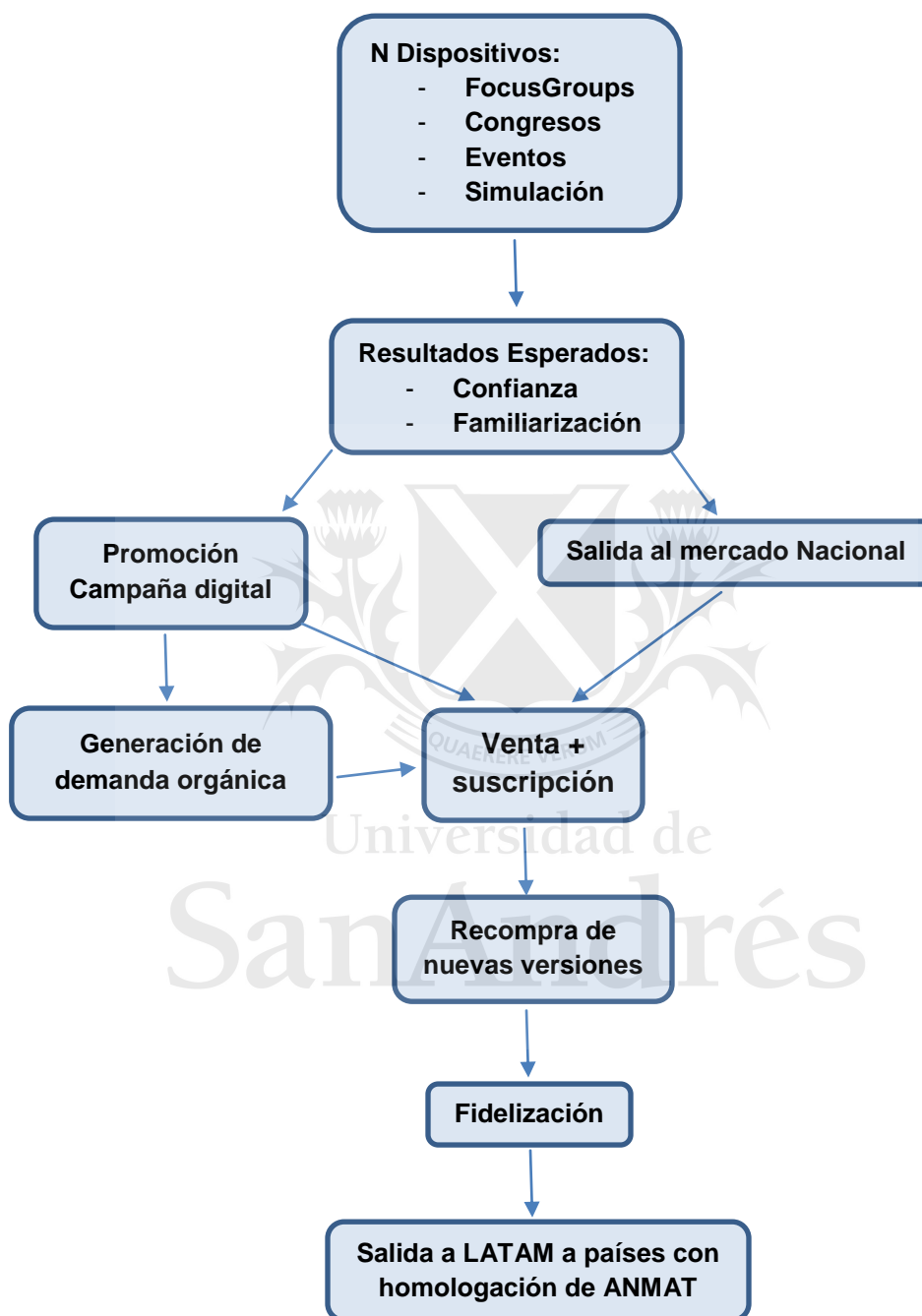


Figura 13: proceso de venta escalable. Elaboración propia

El proyecto comienza a nivel nacional, pero será escalable a países de la región que cuenten con regulaciones homologadas con la ANMAT. Será adquirido mediante un e-commerce como Mercado Libre, canales propios con redes

sociales, pagina web y puntos de ventas en diferentes regiones según escalabilidad del negocio.

VII – RECURSOS, PROCESOS Y PLAN OPERATIVO DEL NEGOCIO

VII – A SUPPLY CHAIN

VII – A – 1 Proveedores de materias primas y material de envasado

Con se mencionó con anterioridad, la mejor opción para la fabricación (desde la realización de la matricería, la producción de las piezas, el montaje final del producto y su embalaje) es trabajar con proveedores del mercado chino

Materiales:

Policarbonato (PC) para las piezas rígidas
Poliuretano termoplástico (TPU) para las flexibles
Componentes electrónicos

Montaje y packaging:

Utilizaremos una caja de dimensiones estándar (250 x 250 x 150 mm) en cartón microcorrugado, con impresión externa personalizada y un interior, también microcorrugado troquelado, marcando la disposición de los componentes.

VII – A – 2 Proveedor del servicio de industrialización

Se tercerizará todo al mercado chino por costos y tiempos de fabricación. La secuencia para obtener dispositivos listos para su venta es la siguiente:

- Fabricación de la matricería
- Inyección de piezas
- Montaje de producto
- Empacado y embalado, listo para envío a Argentina (demora 3 semanas)

Por cuestiones regulatorias y para aportar valor nacional se realizara el montaje, empacado y embalado en el depósito de nuestro aliado estratégico (empresa nacional ya inscrita en la ANMAT)

VII – A – 3 Distribución hacia el destinatario final

Una vez el producto en argentina será retirado de la aduana por un flete contratado especialmente, que lo llevará al depósito donde se controlaran los insumos por nuestro socio bioingeniero especialista en calidad y asuntos regulatorios de Medical Devices. Luego de controlados se realiza el montaje, programación, empaquetado y embalado. Una vez finalizado esto están disponibles para ser distribuidos al destinatario final. O directamente utilizando la plataforma de Mercado Libre nuestro producto llega al consumidor final.

VII – B PROCESO PRODUCTIVO

Nuestro producto se encuentra dentro de los dispositivos de visualización de RM + IA, diseñado macroscópicamente como gafas, pero con funciones de visor (hibrido). Integrando varios dispositivos utilizados en la actualidad. Por motivos de costos y tiempos tercerizamos al mercado chino (matricería, inyección de piezas, montaje y empaquetado).

1. Matriceria: el tiempo de fabricación de una matriz en China ronda los 40 a 50 días, empezando el trabajo con un adelanto del 25% del precio total. U\$s18.300 (matriz para 3000 unidades)
2. Moldeo por inyección de las piezas: costo por el total del EE (incluye material y las horas hombre-máquina de fabricación) U\$s25 c/unidad (cuando realizamos 3000 unidades) = U\$s75.000
3. Montaje y packaging U\$s34/unidad = U\$s102.000 (3000 unidades)
4. Costo del producto, sin componentes electrónicos = u\$s65,10
5. Componentes electrónicos: u\$s450/unidad

VII – B – 1 Facilidades industriales requeridas

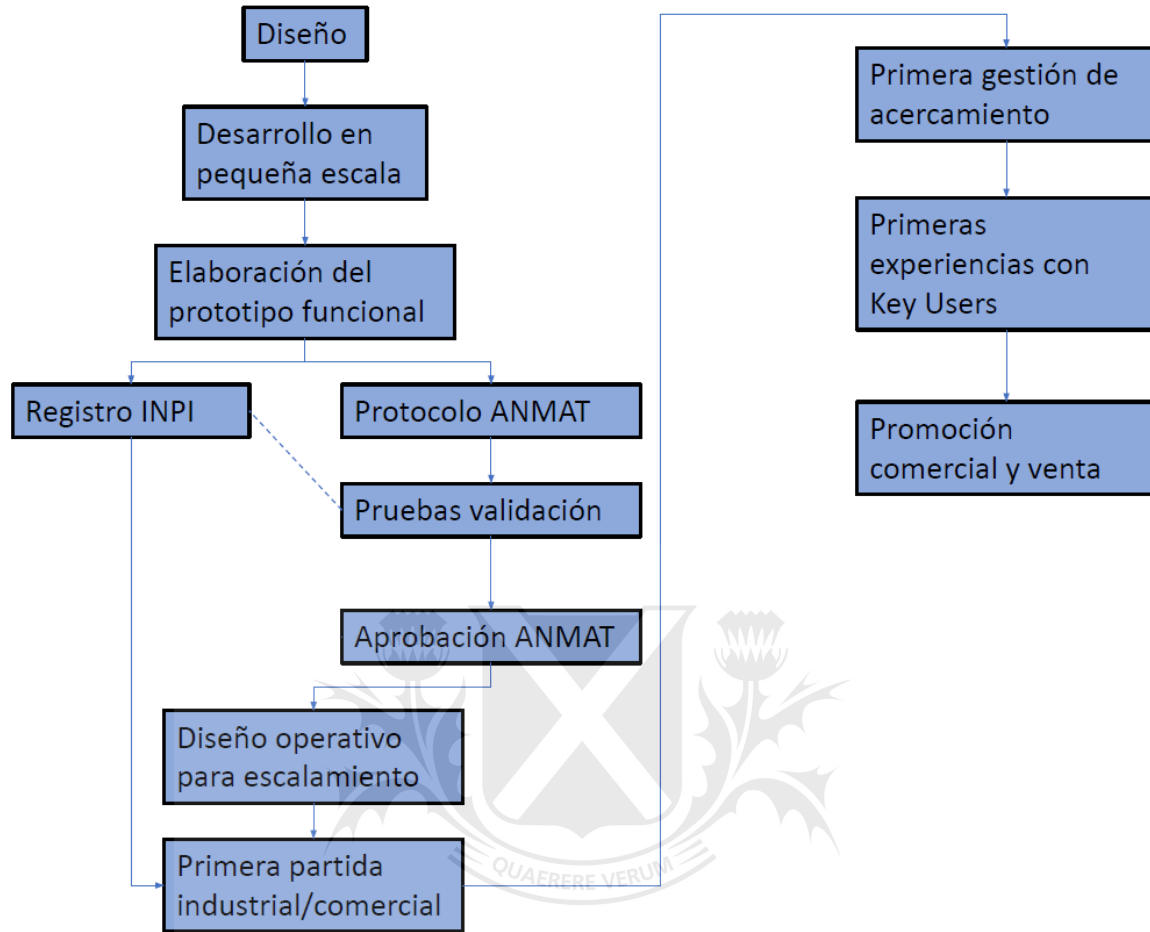
La secuencia, entonces, para obtener 3.000 productos listos para su venta es la siguiente: fabricación de la matricería, inyección de piezas, montaje de producto, empaquetado y embalado (paletizado). Descontando el plazo de fabricación de la matricería, necesarias para comenzar el ciclo productivo de piezas, completar la secuencia desde la obtención de las piezas hasta el producto armado y embalado se estima en 2 meses.

Transporte internacional (incidirá más el volumen que el peso en nuestro caso): precio del m³ en barco, 35 días de viaje, u\$s600. En avión, 7 días, u\$s6.000. Impuestos de entrada al país: por cada u\$s100 se recargan u\$s85.

Primero lo registramos en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI). Luego debe ser aprobado y registrado por la ANMAT según la disposición 2318/2002 (Secuencia antes mencionada): 1-2 años aproximadamente

VII – B – 2 Flujograma

Idea	<ul style="list-style-type: none"> Práctica diaria + MBA Trabajo en equipo (disruptivo)
Anteproyecto (6 meses)	<ul style="list-style-type: none"> Investigación de tecnologías disponibles Entrevistas a potenciales clientes y expertos Propuesta de producto (dispositivo de visualización) Identidad del producto (híbrido: gafas + visor)
Proyecto (6 meses)	<ul style="list-style-type: none"> Diseño y desarrollo (Focus Groups) Prototipado y validación
Registro y Regulaciones (3 meses)	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) (1 semana) Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) (3 meses)
Fabricación y Producción (2 meses)	<ul style="list-style-type: none"> Fabricación de la matricería Inyección de piezas Montaje de producto Empacado y embalado (paletizado), listo para envío a Argentina: 3 semanas
Transporte Internacional Aduana (2 meses)	<ul style="list-style-type: none"> Barco (1 mes) Nacionalización del producto <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; color: white; background-color: red;">Cuello de botella</div>
Flete	<ul style="list-style-type: none"> Desde la aduana hasta nuestro depósito donde realizamos los controles de calidad
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> Empresa de logística E-commerce (Mercado Libre)
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> Médico con especialidad quirúrgica Odontólogos Clínicas y Sanatorios
Tecnovigilancia	<ul style="list-style-type: none"> Vigilancia post comercialización durante la vida útil del dispositivo
Calidad de Servicio (post venta)	<ul style="list-style-type: none"> Soporte técnico Garantías Políticas de devolución
Suscripciones	<ul style="list-style-type: none"> Actualizaciones Coproducción, plataforma



VII – B – 3 Parámetros productivos del proceso

Una vez superado los registros y regulaciones, se diseña operativamente el escalamiento para realizar la primera partida industrial/comercial de las 50 unidades iniciales que serán utilizadas para inicial el acercamiento y las primeras experiencias con referentes del ámbito medico, odontológico y en instituciones de salud de renombre en CABA. De esta forma promocionamos el producto e iniciamos las gestiones de venta.

VIII – IMPLEMENTACIÓN DEL NEGOCIO

VIII – A PLAN GENERAL

Iniciaremos las operaciones en AMBA con las primeras unidades, para luego expandirnos a nivel nacional. Como primer paso para el sondeo comercial de mercado, el registro solo se hará en Argentina. Posteriormente, pensaríamos en comercializar en el exterior en países de la región que tengan homologación con ANMAT. Consideramos comercializar las primeras unidades del producto (todo tercerizado en china); una vez en funcionamiento realizaremos el montaje, empaçado y packging en nuestro depósito de las unidades subsiguientes con el correspondiente control de calidad, tecnovigilancia y servicio postventa.

VIII – B METAS PARA LOS PRIMEROS AÑOS DE ACTIVIDAD

1. Iniciamos en 2022-23 con la idea, el anteproyecto (6 meses) y el proyecto (6 meses) con una inversión de \$4.000.000 (U\$S11.000). (Anexo II)
2. En el 2024 planificamos diseñar y desarrollar a pequeña escala (5 unidades) con la matricería por única vez (U\$S18.300), el transporte internacional (U\$S600) que serán validadas y registradas (INPI y ANMAT) con un costo estimado de U\$S8.000.
3. Para así en el 2027 producir las primeras 50 unidades, gestionar las primeras adquisiciones junto a la publicidad comercial. Continuando con los procesos de validación.
4. En los años siguientes continuar con la producción contemplando cubrir el SOM (18000 dispositivos).

VIII – C ESTRUCTURA OPERATIVA

En la etapa inicial, se compondrá de mi persona y un colaborador de marketing para tener más fuerza en venta. Nos encargaremos personalmente de la venta de nuestro producto en AMBA al comienzo. Operando estratégicamente desde nuestro depósito en CABA: Estudio Cuerdas. Para luego escalar al resto del país y Mercosur una vez que los procesos estén consolidados y calibrados.

IX – EQUIPO EMPRENDEDOR Y ESTRUCTURA DIRECTIVA

IX – A EQUIPO EMPRENDEDOR

El equipo emprendedor estaría compuesto por mí y un socio especialista en marketing para tener mayor fuerza de venta. En conjunto planificaremos la ejecución estratégica comercial. Yo aportaré conocimientos técnicos, de gestión de proyectos y la gestión global del negocio. Me encargaré de recibir el feedback del mercado y desarrollar nuevas versiones.

Tendré como aliado estratégico una consultora en marketing digital que me ayudara con el lanzamiento y posicionamiento del producto. Un programador con su equipo que desarrollara el software y dará el soporte técnico.

Las tareas anexas (logística, legales, seguimiento contable, promoción digital etc.) serán tercerizadas, aunque supervisadas.



X - RESULTADOS ECONÓMICO - FINANCIEROS Y REQUISITOS DE INVERSIÓN

X – A CONTEXTO MACRO Y MICROECONÓMICO

- 1) **SurgeryGlass®** se comercializara en Argentina ya que es un producto accesible para el mercado nacional y brinda soluciones en quirófano, mejorando los resultados y optimizando los procesos.
- 2) Luego de la pandemia, la actividad económica se ha recuperado más rápido de lo esperado, con un incremento del 10,4% del PIB en 2021 y uno de 5,2% en 2022, luego de una caída de 9,9% en 2020 en el marco de la crisis desatada por la COVID-19. Sin embargo, la actividad económica se ha contraído en los últimos 4 meses de 2022, afectada por un estricto control de importaciones a fin de sostener la acumulación de reservas, al tiempo que una sequía histórica limita las posibilidades de crecimiento en 2023. La inflación continuó su sendero ascendente, y a febrero de 2023, supera el 100% anual. La economía sigue mostrando desbalances macroeconómicos que limitan la sostenibilidad del crecimiento económico²⁰. (Banco Mundial abril 2023)
- 3) El Gobierno Nacional envió al Congreso Nacional el proyecto de Presupuesto 2024, según lo establece la ley 24.156 de Administración Financiera. El texto contempla un crecimiento del 2,5%, una inflación anual estimada de 70%, un déficit fiscal primario del 0,9% del PBI y un dólar a diciembre del año entrante a \$600.²¹ (Ámbito Financiero septiembre 2023)
- 4) El riesgo país se ubica a día de hoy en 2.523 puntos básicos, tras una variación de +37 puntos del cierre anterior. (Ámbito Financiero septiembre 2023)
- 5) Nuestro producto apunta a la población de médicos con especialidad quirúrgica y odontólogos de clase alta (ABC1) y media alta (C2) con un ingreso promedio de \$1.000.000 (La Nación 2023)²². Aun cuando el escenario mencionado en los puntos anteriores es inquietante, el producto es accesible y soluciona varios puntos de dolor del mercado.

²⁰ <https://www.bancomundial.org/es/country/argentina/overview>

²¹ <https://www.economia.gob.ar/onp/presupuestos/2024>

²² <https://www.lanacion.com.ar/economia/resistir-el-gran-proyecto-de-la-clase-media-nid29052023/>

- 6) Inicialmente lanzaremos 50 unidades que corresponde al 0.3% del SOM objetivo (18.000 unidades): 25 unidades son para gestionar las primeras adquisiciones (key users, congresos, eventos, simulación, etc), saliendo el siguiente año con total de 3000 unidades para la venta e ir escalando año a año hasta cubrir el 100% del SOM a los 10 años de ejercicio.

X – B MODELO DE GENERACIÓN DE BENEFICIOS

X – B – 1 Datos generales

El modelo de ingresos es B2B/B2C mediante Market Place (Mercado Libre) y venta por canales directos. Se selecciona este modelo porque es de uso universal y con gran recurrencia. Adicionalmente, tendríamos una suscripción mensual a través de nuestra página web.

En el **apartado V-E-1** se explicó el ingreso por unidad vendida

LTV = precio de compra + suscripción mensual x años de uso

$$\text{LTV} = 2000 + 24 \times 5 = \text{U\$s}2120$$

(U\$954/ U\$2000, dando una renta bruta antes de impuestos del 113%).

X – B – 2 Costos

Costos fijos:

- Salarios
- Investigación y desarrollo
- Alquiler del depósito (U\$300/mensual)
- Gastos de publicidad y marketing
- Plataforma digital y redes
- Equipo de desarrolladores y soporte

Costos Variables:

- Materia prima
- Industrialización: Fabricación de la matricería + Producción de las piezas
- Montaje y empaclado + packaging
- Seguridad informática

X – B – 3 Key Drivers del modelo económico

- Integración de dispositivos + educación y asistencia remota
- Estrategias de marketing
- Clientes referentes e instituciones de renombre en CABA

- Productos y servicios: soporte técnico, garantías y políticas de devolución

X – B – 4 Equilibrio económico y financiero

Considerando que la inversión inicial del proyecto no está afectada por deuda, el equilibrio económico y financiero se alcanzará, de acuerdo con la predicción de resultados, al 6to año de ejercicio (donde recupera la inversión inicial, y se comienza a ganar dinero).

Para todo el P&L se tomo un TCR de 350 (ANEXO III)

X – B – 5 Proyección del cuadro de resultados

1. Para este análisis proyectamos cubrir el SOM (18.000 unidades) en un período de 10 años: el segundo año de ejercicio se fabrica la matricería y 5 unidades para mejoras continuas antes de la validación, teniendo la primer salida industrial al 4to año de ejercicio con 50 unidades, donde 25 unidades se destinan para gestionar las primeras adquisiciones (key users, congresos, eventos, simulación, instituciones de renombre en CABA, etc): costo de apertura del canal (Customer Acquisition Cost). Las 25 restantes se venden.
2. El siguiente año aumentamos la producción completando para ir escalando año a año unidades adicionales al año anterior hasta cubrir el SOM.

		Año 0	Año 1 (5u)	Año 2	Año 3 (50u)	Año 4 (3000)	Año 5 (3000)	Año 6 (3000)	Año 7 (3000)	Año 8 (3000)	Año 9 (3000)	Año 10 (3000)
Facturación		31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	31/12/2028	31/12/2029	31/12/2030	31/12/2031	31/12/2032	31/12/2033	31/12/2034
1	Ventas	0	0	0	50000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000

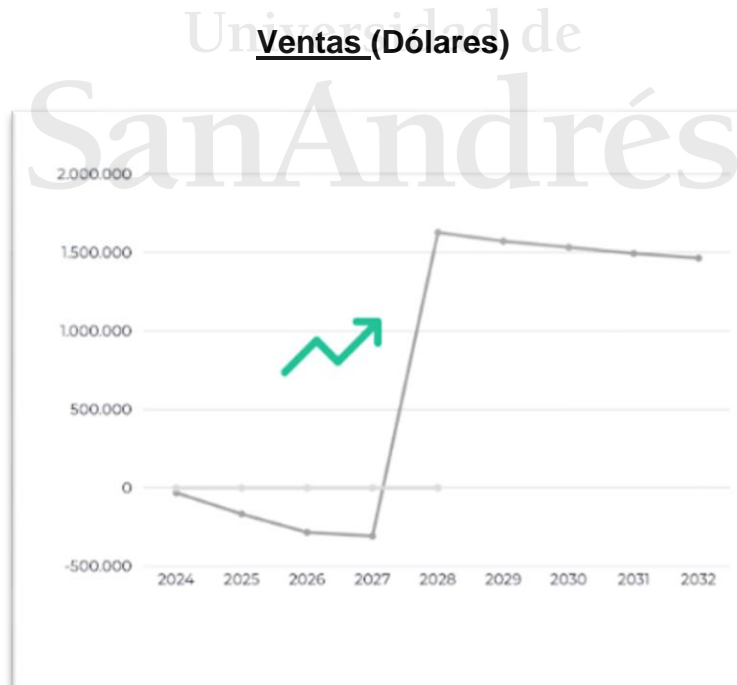
Año	Unidades
0	0
1	5
2	0
3	50
4	3000
5	3000
6	3000
7	3000
8	3000
9	3000
10	3000
Total	21055

TCR	350
Impuesto a las ganancias	35%
Impuesto sobre IIBB	3%
Precio de venta por unidad	U\$S2000
Precio de costo por unidad	U\$S954
Mobiliario + computadores	U\$S3000
Inversión Inicial	U\$S1.196.755

3. Los costos de la materia primas está en dólares. Se ajustan valores a pesos por tipo de cambio estimado al año. El kilogramo de material plástico, promedio, este en u\$s1,5 a u\$s2,5, dependiendo del tipo de material.
4. El costo de las unidades fabricadas incluye matricería, materiales, horas hombre, montaje, empackado, packaging (u\$s48.1) + los componentes electrónicos U\$s450.
5. El transporte internacional + la nacionalización del producto: u\$12 de envío (por barco) y u\$s425 de aduana.
6. Una vez comenzada la producción se destina un 3% de los facturado para I+D.
7. Alquilamos un depósito a U\$s300 por mes, para montaje, stock y control de calidad. Representa unos m³ de los que dispone para operar la consultora en estrategia y operaciones en CABA (Estudio Cuerdas). La importación de los productos se hará a través de ellos para cumplir con las obligaciones fiscales y legales (gastos en asesoría legal y contable)
8. Se pagarán servicios de consultoría de marketing, publicidad, pruebas para validación, además de los gastos para la puesta en valor
9. Mi socio y yo percibiríamos un sueldo, que está contemplado en el CashFlow, al igual que el equipo legal, contable y supplay chain (incluidos en el P&L).
10. El registro del producto en el INPI tiene un costo aproximado de \$8.700 en sellos y unos \$100.000 (U\$S310) y ante ANMAT de \$87.100 (U\$s250)

Flujo de fondos

Anteproyecto 12 meses (US\$ 5500): Investigación de tecnologías disponibles, entrevistas, propuesta de producto e identidad											
Proyecto 12 meses (US\$ 5500): diseño y desarrollo del producto, prototipado y validación											
n Dispositivos (Focus Group): 12 meses											
Inicio de ventas 2027											
Incremento anual de facturación											
Facturación	Año 0	Año 1 (Su)	Año 2	Año 3 (50u)	Año 4 (3000)	Año 5 (3000)	Año 6 (3000)	Año 7 (3000)	Año 8 (3000)	Año 9 (3000)	Año 10 (3000)
	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	31/12/2028	31/12/2029	31/12/2030	31/12/2031	31/12/2032	31/12/2033	31/12/2034
1 Ventas	0	0	0	50000	600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
Suscripciones mensuales				0	73200	145200	217200	289200	361200	433200	505200
0,03 Impuestos a los Ingresos Brutos				1500	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Costos Operativos Erogables	31000	256475	436660	506720	3300720	3385720	3445720	3505720	3565720	3625720	3985720
Costos de Insumos	5500	22975	2000	75000	2862000	2862000	2862000	2862000	2862000	2862000	2862000
0,03 Honorarios: diseñador, programador (+D)+soporte	5500	171500	171500	173000	180000	180000	180000	180000	180000	180000	180000
Honorarios dirección		12000	12000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Salario Marketing		12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Salario Supply Chain				12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Salario Asesoramiento Legal y contable		12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Alquiler de depósito		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Validación / pruebas			50000	50000							
Gastos para puesta en valor			50000	50000		25000	25000	25000	25000	25000	25000
Presencia en países del Mercosur (of + personal)					60000	120000	180000	240000	300000	360000	420000
Armado página web			50000								
Viajes y entrevistas en el exterior	20000	20000	20000	20000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Visitas personalizadas + Congresos				20000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
Indemnizaciones											300000
Publicidad			50000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Registro INTI y en ANMAT			560	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120
Tasas y servicios			600	600	600	600	600	600	600	600	600
Depreciaciones y amortizaciones				14400	14400	14400	14400	14400			
Ingreso por ventas de activos fijos											6000
Costo de venta de activos fijos											
Resultado antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	-31000	-256475	-436660	-472620	2504880	2419880	2359880	2299880	2254280	2194280	1840280
Impuesto a las Ganancias		-89766,25	-152831	-165417	876708	846958	825958	804958	788958	767998	644098
Resultado operativo (NOPLAT)	-31000	-166708,75	-283829	-307203	1628172	1572922	1533922	1494922	1465282	1426282	1196182
NOF (Capital de trabajo operativo)			2500	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	0
Incremento en la NOF			2500	297500	0	0	0	0	0	0	-300000
Inversión en activos fijos (CAPEX)			9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	
Depreciaciones y amortizaciones	0	0	0	14400	14400	14400	14400	14400			0
Costo de venta de activos fijos											
Flujo de fondos libres (FFL)	-31000	-166708,75	-295329	-599303	1633572	1578322	1539322	1500322	1456282	1417282	1496182
VAN =	3.789.806,25		TIR	83%		La Inversión se recupera al 5to año					



X – B – 6 Alternativa de financiamiento

La financiación del proyecto se realizará con Equity de mi socio y mío, recurriendo a inversores externos o rondas de inversores para poder financiar el negocio. No se consideró adquirir deuda financiera.

Financials

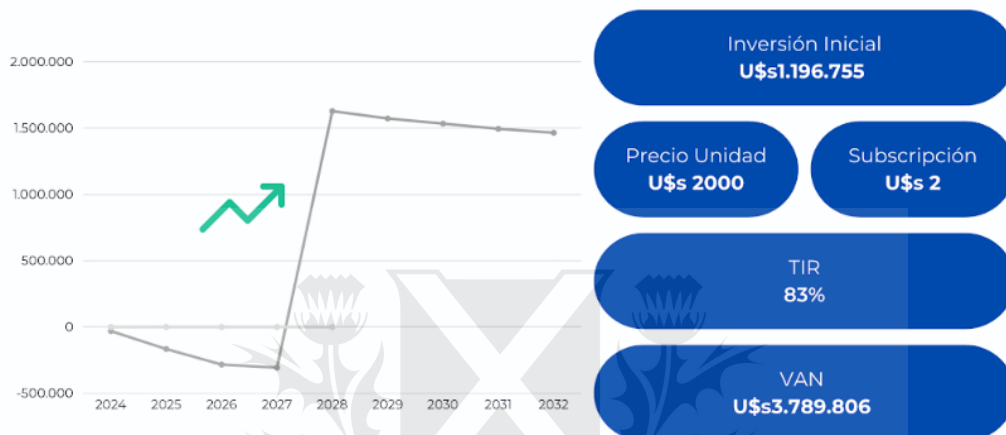


Figura 14: Evolución de ventas proyectadas en 10 años. Elaboración propia

	Año 0	Año 1 (5u)	Año 2	Año 3 (50u)	
	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	
Ventas	0	0	0	50000	
Suscripciones mensuales				0	
Impuestos a los ingresos Brutos				1500	
Costos Operativos Erogables	31000	256475	436660	506720	
Costos de Insumos	5500	22975	2000	75000	
Honorarios: diseñador, programador (i+D)+soporte	5500	171500	171500	173000	
Honorarios dirección		12000	12000	60000	
Salario Marketing		12000	12000	12000	
Salario Supply Chain				12000	
Salario Asesoramiento Legal y contable		12000	12000	12000	
Alquiler de depósito		6000	6000	6000	
Validación / pruebas			50000	50000	
Gastos para puesta en valor			50000	50000	
Presencia en países del Mercosur (of + personal)					
Armado página web			50000		
Viajes y entrevistas en el exterior	20000	20000	20000	20000	
Visitas personalizadas + Congresos				20000	
Indemnizaciones					
Publicidad			50000	15000	
Registro INTI y en ANMAT			560	1120	
Tasas y servicios			600	600	
Depreciaciones y amortizaciones				14400	
Ingreso por ventas de activos fijos					
Costo de venta de activos fijos					
Resultado antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	-31000	-256475	-436660	-472620	Inversion inicial u\$s 1.196.755

Working Capital, y necesidades de inversión inicial

XI - CONDICIONES PARA LA VIABILIDAD DEL NEGOCIO

XI – A VIABILIDAD FINANCIERA DEL NEGOCIO

El cálculo del capital, se puede realizar con la siguiente fórmula:

$$K_e = R_f + \beta (R_m) + R_p$$

Ke: Costo de capital

Rf: Tasa libre de riesgo

β : Beta apalancada del negocio

Rm: Prima del mercado

Rp: Prima riesgo país

El inconveniente es que la **Rf** es la que se le pide a un bono de EEUU libre de riesgo de default, que en Argentina no es viable y debido a la gran volatilidad no es posible calcular una **β** adecuada.

Por lo que, se tomó una **valla del 25%** que fue propuesta en clase, requerida para un startup en Argentina.

Con una valla del 25%, nos da una **VAN = U\$s 3.789.806** a 10 años positiva lo que indica que el negocio crea valor

Siguiendo la proyección la inversión se recupera en 2029 al sexto año de ejercicio.

San Andrés

XI – B CONCLUSIONES Y FACTORES CLAVES DE ÉXITO

Si bien el dispositivo tiene muchos competidores con gran respaldo económico, todos están enfocados en logística, manejo de stock o en usuarios particulares. Por lo que desarrollar unas lentes de RM para ser usada en quirófano unificando tecnologías existentes y cumpliendo un rol fundamental como asistente en tiempo real: recolectando, procesando y devolviendo información durante la práctica profesional, simplificando la comunicación, reduciendo distracciones y minimizando errores.

El proyecto es viable Argentina, y con potencialidad de escalar a países de la región y a nivel global. La publicidad junto con la visita personalizada son factores claves para la confianza en el producto.

El soporte técnico, garantías y políticas de devolución son claves para **SurgeryGlass®** al ser nuevo en el mercado.

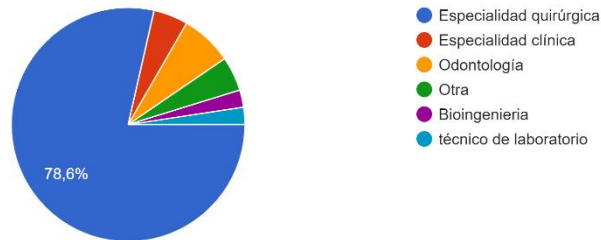
XII - FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

- DJ Patil and H. Mason. Data Driven. O'Reilly Media, Inc.", 2015.
- www.faco.org.ar
- Ministerio de Salud (2019). "Fuerza de trabajo en el sector salud en Argentina. Observatorio federal de Recursos Humanos en Salud agosto 2020. www.argentina.gob.ar/salud/observatorio
- Miranda MAM, Martins C, Cortegana IM, Campos G, Pérez MFM, Oliva XM. Complications on Percutaneous Hallux Valgus Surgery: Asystematic Review. J Foot Ankle Surg. 2021 May-Jun;60(3):548-554. Doi:10.1053/j.jfas.2020.06.015. Epub 2020 Dec 8. PMID:33579548
- Porter, Michael (1979). "How competitive forces shape strategy". Paper HBR. Link de acceso
- Porter, Michael E. (2010). *What Is Value in Health Care?* Recuperado de: The New England Journal of Medicine. [363:2477-2481 DOI: 10.1056/NEJMp1011024](https://doi.org/10.1056/NEJMp1011024)
- HEATON, Jeff. Ian Goodfellow, YoshuaBengio, and AaronCourville: Deep learning: The MIT Press, 2016, 800 pp, ISBN: 0262035618. *Geneticprogramming and evolvable machines*, 2018, vol. 19, no 1-2, p. 305-307.
- Badia JM, Casey AL, Petrosillo N, Hudson PM, Mitchell SA, Crosby C. Impact of surgical site infection on healthcare cost and patient outcomes: a systematic review in six European countries. J Hosp Infect. 2017 May;96(1):1-15. Doi:10.1016/j.jhin.2017.03.004. Epub 2017 Mar 8. PMID:28410761
- ANMAT: <https://www.argentina.gob.ar/71ormative/nacional/disposici%C3%B3n-2318-2002-75867/texto>
 - <https://www.argentina.gob.ar/anmat/regulados/aranceles>
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., &Tucci, C. L. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the association for Information Systems*, 16(1), 1.

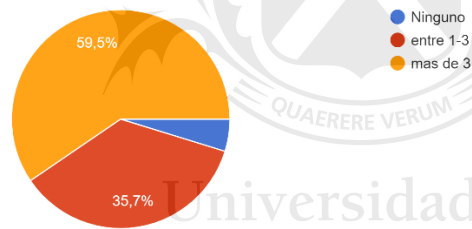
XIII – ANEXOS

ANEXO 1

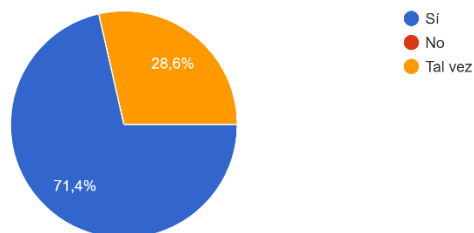
¿Que especialidad tiene?
42 respuestas



¿Cuantos elementos necesita para su ejercicio profesional? (ej: frontoluz, microscopio, protección ocular, cámara de fotos y video, etc)
42 respuestas

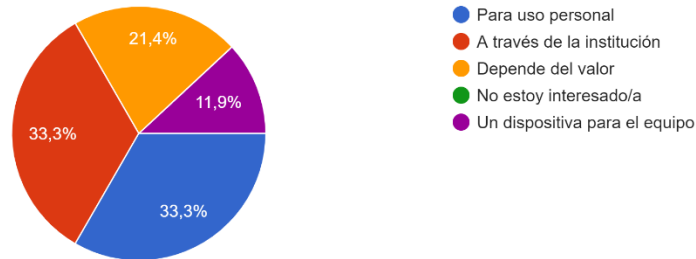


¿Estaría dispuesto/a a invertir en un dispositivo que lo asista mediante realidad aumentada, digitalice los procesos (comando de voz para protocolo... y en un futuro cuente con inteligencia artificial)?
42 respuestas



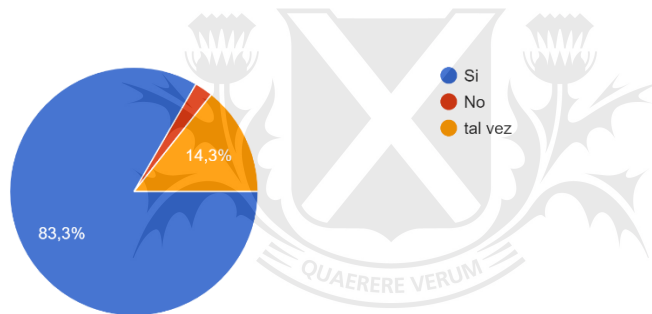
Lo compraría para uso personal, para el equipo con el cual trabaja o quisiera uno estándar adquirido por la institución

42 respuestas



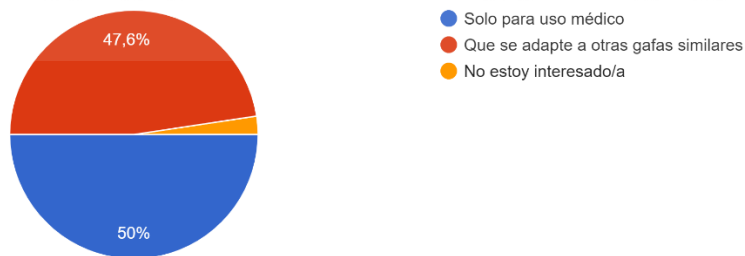
¿Cree que aporta valor en el consultorio, por ejemplo, si contara con traducción y transcripción directa en la historia clínica para evitar barreras d...iendo el profesional dedicar mas tiempo al paciente

42 respuestas



Adquiriría un producto con estas características o prefiere que sea adaptable a otros dispositivos similares del mercado

42 respuestas



ANEXO II



Buenos Aires, 22 de Julio de 2022

Cliente: Dr. Lucas Chemes
Número de cotización de cliente: 71 Rev. 00

Atentamente,

Por medio de la presente hacemos entrega de la cotización correspondiente al diseño, desarrollo y fabricación local de gafas de realidad aumentada para entorno quirúrgico I Surgery Glass

Imágenes representativa del proyecto:



Detalles de producto:

Si bien la idea y el concepto están claros, hace falta resolver muchos puntos para poder lograr un producto final y usable en el espacio de trabajo quirúrgico. Este producto cumple la función de asistente del cirujano en tiempo real recolectando, procesando y devolviendo información



intraquirúrgica, simplificando el proceso de comunicación de la misma, reduciendo distracciones y minimizando errores.

Si bien, esto será utilizado para presentar en la tesis, todo lo obtenido de este proceso de investigación, diseño y desarrollo servirá para poder llevar adelante y concretar el producto final y poder ponerlo en uso en el campo de aplicación.

Requerimientos de producto solicitado:

Reuniones periódicas para ir validando paso a paso cada decisión tomada.



Prototipado:

Todos los prototipos serán generados utilizando tecnología ultra rápida y eficiente de impresión 3D. Disponemos de manera interna equipos de primera línea para poder asegurar el mejor tiempo de respuesta en esta etapa de validación.

Las piezas serán fabricadas en materiales resistentes para su testeo y validación.



Entregables:

Producto - Etapas y detalles:

- Informe técnico de producto
- Modelo tridimensional paramétrico
- Prototipos iniciales para su validación - 3 instancias I 1 unidad por instancia
- Prototipos finales con ajustes - 1 instancia I 3 unidades
- Planos y documentos para la generación de matrices
- Imágenes estéticas digitales para poder visualizar el producto como si fuese en fotografías de ultra alta resolución para generar montaje, detalles de producto y materialidades.

Universidad de
San Andrés

C.

- Imágenes dinámicas digitales para poder visualizar el producto como si fuese en fotografías de ultra alta resolución con detalles a definir, explotada, instructivos, ventajas y diferenciales.
- Identidad de marca para definir estética aplicada al producto.

Diagrama de etapas:

A continuación mostramos las etapas requeridas para el proyecto y la simultaneidad de tareas posibles para poder generar un ahorro de tiempo:

Etapas de producto físico	Etapas de producto digital
Diseño y desarrollo de producto	Generación de la identidad de marca
Prototipado Rev 00	-
Ensayos	-
Ajustes Rev 00	-
Prototipado Rev 01	-
Ajustes Rev 01	-
Prototipado Rev 02	-
Ajustes Rev 02	-
Prototipo Final Rev 03	Generación de piezas digitales estáticas
Pruebas de campo	Generación de piezas digitales dinámicas
Generación de planos y documentación necesaria para la generación del proyecto (matrickería de inyección)	-
Generación de herramientas para acelerar el armado del producto	-

En todas las etapas, de ser necesario, habrá encuentros para poder ver modificaciones y ajustes.

Garantía:

Al tratarse de producción local, podemos asegurar esta calidad con un tiempo de respuesta casi inmediato en cada uno de los puntos mencionados.

Plazos:

Dividimos el total del trabajo en 2 etapas:

Anteproyecto con 6 meses de trabajo que incluye:

- Investigación de tecnologías disponibles
- Entrevistas a usuarios
- Propuestas de producto
- Identidad de producto

C.

Proyecto con 6 meses de trabajo que incluye:

- Diseño y desarrollo de producto
- Prototipado y validación

Valores:

Item	Etapas	Detalle	Valor Unitario
1	Anteproyecto	6 meses de trabajo	\$ 1.500.000,00.-
2	Proyecto	6 meses de trabajo	\$ 2.500.000,00.-

ANEXO III

Anteproyecto 12 meses (US\$ 5500): investigación de tecnologías disponibles, entrevistas, propuesta de producto e identidad												
Proyecto 12 meses (US\$ 5500): diseño y desarrollo del producto, prototipado y validación												
n Dispositivos (Focus Group): 12 meses												
Inicio de ventas 2027												
Incremento anual de facturación												
	Año 0	Año 1 (5u)	Año 2	Año 3 (50u)	Año 4 (3000)	Año 5 (3000)	Año 6 (3000)	Año 7 (3000)	Año 8 (3000)	Año 9 (3000)	Año 10 (3000)	
	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	31/12/2028	31/12/2029	31/12/2030	31/12/2031	31/12/2032	31/12/2033	31/12/2034	
Facturación												
1	0	0	0	50000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	
0.03				1500	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	
	31000	256475	436660	506720	3300720	3385720	3445720	3505720	3565720	3625720	3685720	
Costos Operativos Erogables	5500	22975	2000	75000	2862000	2862000	2862000	2862000	2862000	2862000	2862000	
Costos de insumos	5500	171500	173000	180000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	
Honorarios: diseñador, programador (H+D)+soporte		12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	
Honorarios dirección		12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	
Salario Marketing		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
Salario Supply Chain		6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
Salario Asesoramiento legal y contable		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	
Alquiler de depósito		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	
Validación / pruebas		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	
Gastos para puesta en valor		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	
Presencia en países del Mercosur (of + personal)		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	
Armado página web		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	
Viajes y entrevistas en el exterior		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	
Visitas personalizadas + Congresos		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	
Indemnizaciones		20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	
Publicidad		50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	
Registro INTI y en ANMAT		560	560	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	
Tasas y servicios		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
Depreciaciones y amortizaciones		14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	
Ingreso por ventas de activos fijos												
Costo de venta de activos fijos												
Resultado antes de intereses e impuestos (EBIT)	-31000	-256475	-436660	-472620	2504880	2419880	2359880	2299880	2254280	2194280	1840280	
Impuesto a las Ganancias		-89766,25	-152831	-165417	876708	846958	825958	804958	788998	767998	640098	
Resultado operativo (NOPLAT)	-31000	-166708,75	-283879	-307203	1628172	1572922	1533922	1494922	1465282	1426282	1196182	
NOF (Capital de trabajo operativo)		2500	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000	0	
Incremento en la NOF		2500	297500	0	0	0	0	0	0	0	-300000	
Inversión en activos fijos (CAPEX)		9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	0	
Depreciaciones y amortizaciones	0	0	0	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	0	
Costo de venta de activos fijos												
Flujo de fondos libres (FFL)	-31000	-166708,75	-295329	-599303	1633572	1578922	1539322	1500322	1456282	1417282	1496182	
VAN =	3.789.806,25			83%				La inversión se recupera al 5to año				