

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE OXIGENO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO  
DE POPAYÁN-CAUCA.**

**AUTORES**

**CAMILO ANDRES NIEVA M.**

**DIANA PATRICIA GUTIERREZ L.**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CALI**

**2024**

**PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE OXIGENO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO  
DE POPAYÁN-CAUCA.**

**AUTORES**

**CAMILO ANDRES NIEVA M.**

**DIANA PATRICIA GUTIERREZ L.**

**TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PLAN DE  
NEGOCIO**

**DIRIGIDO POR**

**MARIA CECILIA HENRIQUEZ DAZA.**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CALI**

**2024**

Santiago de Cali noviembre 7 de 2024

Doctor

Fabián Fernando Osorio Tinoco

Decano

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

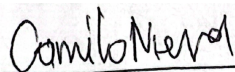
Pontificia Universidad Javeriana Cali

La Ciudad

Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es **“PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE OXÍGENO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA.”**

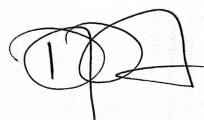
Esperamos que este trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente,



Camilo Andres Nieva M.

CC.1.113.647.629



Diana Patricia Gutierrez L.

CC.31.712.938

Santiago de Cali noviembre 7 de 2024

Doctor

Fabián Fernando Osorio Tinoco

Decano


Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Pontificia Universidad Javeriana Cali

La Ciudad

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de director de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado **PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE OXÍGENO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA.**” realizado por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Javeriana Camilo Andres Nieva M. c.c #1.113.647.629 y Diana Patricia Gutiérrez L. c.c # 31.712.938 y considero que cumple con todos los requisitos requeridos para presentar la evaluación.

Atentamente,



María Cecilia Henríquez Daza

Directora del Trabajo de Grado


**“PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE OXIGENO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA.”**

Aprobado por el Comité de Trabajos de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar por el título de Magíster en Administración de Empresas”.




Fabian Fernando Osorio Tinoco  
Decano

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



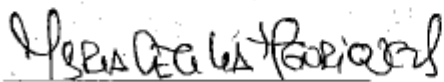
---

Gladis Rodriguez Muñoz  
Directora de Posgrados



---

Alvaro Figueroa Cabrera  
Jurado



---

Maria Cecilia Henríquez Daza  
Director del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, 06 de diciembre de 2024

ARTÍCULO 23 de la resolución N° 13 de

julio 6 de 1946 “La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la Tesis no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas al anhelo de buscar la Verdad y la Justici

Fecha 07 de noviembre de 2024

#### Agradecimientos

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios, a la Santísima Virgen María y a nuestras familias por su apoyo, acompañamiento y amor; de igual manera agradecemos a nuestra Directora de Trabajo de Grado, la Doctora María Cecilia Henríquez, por su valioso acompañamiento durante el desarrollo de este Plan de negocio

## Tabla de contenido

1.	Introducción: Descripción de la Oportunidad .....	12
2.	Estudio de Mercado.....	20
2.1.	<i>Formulación del Problema</i> .....	20
2.2.	<i>Segmentos del mercado</i> .....	21
2.3.	Objetivo General de la Investigación .....	22
2.4.	Objetivos Especificos de la Investigación.....	22
2.5.	<i>Tipo de Investigación y Fuentes Utilizadas</i> .....	23
2.6.	<i>Trabajo de Campo</i> .....	24
2.7.	<i>Principales Conclusiones de la Investigación Cuantitativa</i> .....	25
2.8.	<i>Conclusiones de la investigación</i> .....	35
3.	Análisis de Inteligencia Competitiva .....	37
3.1.	<i>Análisis Externo</i> .....	38
4.	Propuesta base.....	43
4.1.	<i>Propuesta de la estrategia de negocio</i> .....	44
4.2.	<i>Misión y visión</i> .....	44
4.3.	<i>Valores</i> .....	45
4.4.	<i>Declaración de la Estrategia</i> .....	46
4.4.1.	<i>Objetivo de la empresa</i> .....	47
4.4.2.	<i>Alcance de la Estrategia</i> .....	47
5.	Estrategia de Mercado.....	48
5.1.	<i>Segmentos del mercado</i> .....	49
5.2.	<i>Objetivo de Mercadeo</i> .....	53
5.3.	<i>Los Productos y Servicios</i> .....	53
5.4.	<i>Canales</i> .....	56
5.5.	<i>Estrategia de Precios</i> .....	58
5.6.	<i>Estrategia de Comunicación</i> .....	60
5.7.	<i>Presupuesto de Mercadeo y Ventas</i> .....	63
6.	Diseño Técnico u Operativo.....	65
6.1.	<i>Diseño de Procesos Clave</i> .....	65
6.1	Reconocimiento de los recursos clave del negocio .....	78
6.2.	<i>Tercerización y Otros Proveedores Clave</i> .....	79



6.3.	<i>Presupuesto de Inversión y Gastos de Operación</i>	84
7.	Diseño Organizacional y Forma Legal	88
7.1.	<b>Modelo Organizacional</b>	88
7.2.	<b>Justificación de la Estructura Funcional</b>	88
7.3.	<b>Cargos y sus responsabilidades</b>	89
7.4.	<b>Presupuesto de Gastos de Operación Mensual de la Nómina</b>	91
7.5.	<b>Tipo de sociedad a construir</b>	93
7.6.	<b>Presupuesto de gastos de constitución</b>	94
8.	Análisis de la Viabilidad Financiera	95
8.1.	<b>Monto de las inversiones y sus tiempos</b>	95
8.1.1.	<i>Inversiones Iniciales Identificadas</i>	96
8.1.2.	<i>Inversión Total en Activos</i>	96
8.2.	<b>Desglose de la Depreciación</b>	96
8.3.	<b>Tiempos de las Inversiones</b>	97
8.4.	<b>Inversiones Posteriores</b>	97
8.5.	<b>Ingresos y estimación de su crecimiento</b>	97
8.5.1.	<i>Crecimiento Estimado de los Ingresos</i>	99
8.6.	<b>Egresos en el tiempo</b>	100
8.7.	<b>Egresos Totales Proyectados a 10 años</b>	104
8.8.	<b>Estado de Resultados Proyectado</b>	106
8.9.	<b>Análisis Separado de la Deuda (Proyección a 10 años)</b>	110
8.10.	<i>Resumen de Pagos Financieros Totales</i>	111
8.11.	<b>Análisis Financiero Final</b>	113
9.	Impactos y Estrategia de Mitigación	115
9.1.	<b>Certificaciones:</b>	116
	CONCLUSIONES	117
	ANEXOS	123

## Índice de Gráficas

<i>Gráfica 1. Predominancia de un Único Proveedor.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfica 2. Análisis de los Proveedores de Oxígeno.....</i>	<i>26</i>
<i>Gráfica 3. Calidad del servicio de los proveedores.....</i>	<i>27</i>
<i>Gráfica 4. Factores determinantes para la selección de proveedores.....</i>	<i>28</i>
<i>Gráfica 5. Expectativas en el cumplimiento de los proveedores.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfica 6. Forma de pago a proveedores.....</i>	<i>31</i>
<i>Gráfica 7. Proceso de contratación.....</i>	<i>32</i>
<i>Gráfica 8. Consumo mensual de oxígeno medicinal.....</i>	<i>33</i>
<i>Gráfica 9. Tarifa de oxígeno medicinal.....</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<i>Gráfica 10. Cumplimiento de la demanda de oxígeno.....</i>	<i>34</i>
<i>Gráfica 11. Tipo de pacientes atendidos.....</i>	<i>35</i>

## Índice de Figuras

<i>Figura 1. Logo de Magil</i> .....	56
<i>Figura 2. Caracterización de Procesos</i> .....	66
<i>Figura 3. Planimetría volumétrica</i> .....	72
<i>Figura 4. Diagrama de Planta de Producción</i> .....	76

## Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Segmentos del mercado</i>	49
<i>Tabla 2. Productos y Servicios</i>	54
<i>Tabla 3. Canales de Distribución</i>	57
<i>Tabla 4. Estrategia de Precios a Granel</i>	58
<i>Tabla 5. Estrategia de Precios Embotellado</i>	58
<i>Tabla 6 Presupuesto de Mercadeo y Ventas</i>	63
<i>Tabla 7. Ingresos por Ventas</i>	64
<i>Tabla 8 Proyección de Ingresos por Ventas</i>	65
<i>Tabla 9 Indicadores Estratégicos</i>	69
<i>Tabla 10. Procesos Internos</i>	77
<i>Tabla 11. Recursos de Soporte</i>	78
<i>Tabla 12. Recursos o Activos Tangibles</i>	78
<i>Tabla 13. Recursos o Activos Intangibles</i>	79
<i>Tabla 14. Materia Prima</i>	81
<i>Tabla 15. Mano de Obra</i>	81
<i>Tabla 16. Niveles de Producción y Prestación de Servicios</i>	81
<i>Tabla 17. Proyección de Costos Totales a 10 años</i>	82
<i>Tabla 18. Inversiones en los tiempos</i>	85
<i>Tabla 19. Gastos de Administración</i>	85
<i>Tabla 20. Gastos de Ventas</i>	86
<i>Tabla 21 Resumen Inversión</i>	88
<i>Tabla 22. Cargos y Responsabilidades</i>	90
<i>Tabla 23. Resumen Sueldo Básico</i>	91
<i>Tabla 24. Proyección nómina mensual</i>	92
<i>Tabla 25. Proyección de Cesantías</i>	92
<i>Tabla 26. Gastos Legales</i>	95
<i>Tabla 27. Inversiones Iniciales</i>	96
<i>Tabla 28. Depreciación Anual</i>	97
<i>Tabla 29. Proyección de Ingresos a 10 años</i>	99
<i>Tabla 30. Proyección de Costos a 10 años</i>	101
<i>Tabla 31. Proyección de Gastos a 10 años</i>	102
<i>Tabla 32. Depreciación a 10 años</i>	103
<i>Tabla 33. Gastos Financieros</i>	103
<i>Tabla 34. Proyección de Egresos Totales</i>	104
<i>Tabla 35. Estado de Resultados</i>	106
<i>Tabla 36. Amortización de la Deuda</i>	111
<i>Tabla 37. Resumen Pagos Financieros</i>	111
<i>Tabla 38. Costo de la Deuda</i>	112
<i>Tabla 39. El WACC</i>	113
<i>Tabla 40. Impactos y Estrategia de Mitigación</i>	115

## **Resumen**

La propuesta de crear una planta de producción de oxígeno medicinal en Popayán responde a la necesidad crítica evidenciada durante la pandemia de COVID-19, cuando se destacó la escasez y dependencia de proveedores externos. El proyecto busca producir oxígeno medicinal de alta calidad, cumpliendo con la Resolución 4410 de 2009, para garantizar un suministro constante y reducir costos operativos y ambientales. Además, integra tecnologías innovadoras que mejoran la eficiencia energética y disminuyen el impacto ambiental.

La iniciativa se fundamenta en estudios internacionales, lecciones aprendidas y las normativas INVIMA, adoptando mejores prácticas de organismos como UNICEF y la OMS. También aplica teorías como la de Recursos y Capacidades para maximizar fortalezas internas y la de Innovación Disruptiva para transformar el mercado regional. Se espera que este enfoque optimice la respuesta del sistema de salud del Cauca, reduzca la dependencia externa y contribuya a la sostenibilidad ambiental, posicionando la planta como líder en innovación en el sector.

Palabras claves: Producción, oxígeno medicinal, Popayán, sostenibilidad, tecnología, salud, normativa, innovación, eficiencia, emergencia.

The proposal to establish a medicinal oxygen production plant in Popayán addresses the critical need highlighted during the COVID-19 pandemic, which exposed shortages and dependency on external suppliers. The project aims to produce high-quality medicinal oxygen, complying with Resolution 4410 of 2009, to ensure a constant supply while reducing operational and environmental costs. Additionally, it incorporates innovative technologies that enhance energy efficiency and minimize environmental impact.

The initiative is based on international studies, lessons learned, and INVIMA regulations, adopting best practices from organizations such as UNICEF and the WHO. It also applies theories like the Resource-Based View to maximize internal strengths and Disruptive Innovation to transform the regional market. This approach is expected to optimize the healthcare system's response in Cauca, reduce external dependency, and contribute to environmental sustainability, positioning the plant as a leader in innovation within the healthcare sector.

Keywords: Production, medicinal oxygen, Popayán, sustainability, technology, healthcare, regulation, innovation, efficiency, emergency.

## **1. Introducción: Descripción de la oportunidad**

La idea de crear una planta de producción de oxígeno medicinal en el municipio de Popayán, para ser distribuidor directo en el Departamento del Cauca, surge de la necesidad crítica identificada durante la pandemia de COVID-19. Esta necesidad se evidenció por la escasez de oxígeno medicinal, una situación que resaltó la importancia de contar con una infraestructura local capaz de satisfacer la demanda creciente en situaciones de emergencia sanitaria (*World Health Organization, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2022*).

Anteriormente el sistema se abastecía por medio de unidades de gran volumen (carro tanques), lo cual acarrea un alto costo unitario debido al transporte y largas estadías por la infraestructura vial del país. Aunque este producto cumple con todos los estándares de calidad según la Resolución 4410 del año 2009 BPM, es necesario disminuir costos, mantener un suministro constante y no dependiente de terceros, y reducir impactos ambientales (Bradley et al., 2020; Ortiz-Prado & Dunn, 2019). Por ello, se propone implementar una tecnología capaz de producir y suplir las necesidades de oxígeno medicinal en sitio, ofreciendo soluciones personalizadas adaptadas a las necesidades específicas y tamaños de cada entorno hospitalario.

El equipo promotor de este proyecto cuenta con amplios conocimientos y capacidades en la industria de la salud y la gestión de suministros médicos. Se ha basado en referencias clave de la normativa vigente y en recomendaciones internacionales para orientar el diseño y ejecución del proyecto. En particular, se ha tomado como referente la normativa INVIMA plasmada en la Resolución 4410 del 2009 para garantizar el cumplimiento de los estándares nacionales en la

producción y distribución de oxígeno medicinal (INVIMA, 2020). Además, se han considerado las directrices de la *European Industrial Gases Association* para asegurar la alineación con las mejores prácticas internacionales.

La oportunidad de establecer esta planta de oxígeno medicinal se enmarca en una necesidad crítica descubierta durante la pandemia de COVID-19. La crisis sanitaria destacó la urgencia de contar con un suministro constante y seguro de oxígeno medicinal, así como la falta de capacidad de producción local, dependiente en gran medida de proveedores externos. Según UNICEF, la pandemia exacerbó una brecha preexistente en el suministro de oxígeno en muchos países de ingresos bajos y medios, transformando esta necesidad en una crisis (UNICEF, 2022).

UNICEF desarrolló soluciones innovadoras como la "*Oxygen Plant-in-a-Box*" para abordar rápidamente esta necesidad, permitiendo la producción local de grandes volúmenes de oxígeno medicinal y fortaleciendo los sistemas de salud a largo plazo. Además, el Banco Asiático de Desarrollo ha identificado la mejora en la infraestructura de salud y la autosuficiencia en el suministro de oxígeno como elementos esenciales para enfrentar futuras emergencias sanitarias (*Asian Development Bank*, 2021).

El Departamento del Cauca presenta desafíos únicos que hacen imprescindible la creación de esta planta de oxígeno medicinal. Los informes recientes destacan la necesidad crítica de fortalecer el sistema de salud regional, mejorando la capacidad de respuesta ante emergencias y garantizando la disponibilidad de recursos esenciales como el oxígeno medicinal. Según el *World Economic Forum*, la pandemia de COVID-19 ha transformado profundamente las necesidades del sector salud,

subrayando la importancia de mejorar la infraestructura sanitaria para responder a crisis futuras (*World Economic Forum, 2023*).

Adicionalmente, el *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME, 2023) resalta que el cambio climático agrava los problemas de salud pública, aumentando la demanda de una infraestructura sanitaria resiliente. En este contexto, Deloitte (2022) identifica oportunidades críticas para inversiones en la cadena de suministro de oxígeno medicinal en regiones desatendidas, destacando la importancia de desarrollar capacidades locales para mejorar la equidad en salud y reducir la dependencia de proveedores externos.

Informes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de 2023 también confirman estas necesidades, resaltando la importancia de fortalecer la infraestructura sanitaria para garantizar la disponibilidad de recursos esenciales como el oxígeno medicinal. Estos informes señalan la urgente necesidad de inversiones en el sector salud del Cauca para mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias sanitarias y reducir la dependencia de proveedores externos de oxígeno (DANE, 2023).

La implementación del proyecto se basa en estudios de caso y lecciones aprendidas de otras regiones y países que han establecido con éxito plantas de producción de oxígeno medicinal. Estas experiencias proporcionan un marco de referencia sólido para la planificación y ejecución de la planta en Popayán, asegurando que se adopten las mejores prácticas y se cumplan todas las normativas pertinentes. Según informes de UNICEF, la creación de plantas de oxígeno "*Oxygen Plant-in-a-Box*" ha demostrado ser una solución efectiva para responder rápidamente a la demanda de oxígeno en



situaciones de emergencia sanitaria (UNICEF, 2023). Además, la Organización Mundial de la Salud destaca la importancia de contar con una infraestructura local capaz de producir y distribuir oxígeno medicinal para fortalecer los sistemas de salud y mejorar la resiliencia ante futuras crisis (*World Health Organization, 2023*).

En India, UNICEF, en colaboración con el gobierno, ha instalado múltiples plantas generadoras de oxígeno en varios estados como *Gujarat, Arunachal Pradesh y Tripura*. Estas plantas están diseñadas para proporcionar un suministro continuo de oxígeno a hospitales locales, mejorando la capacidad de respuesta ante la crisis de COVID-19 y otras necesidades médicas. En Bangladesh, UNICEF estableció una planta de oxígeno líquido médico en el Distrito Hospitalario de *Cox's Bazar*, beneficiando tanto a la comunidad bangladesí como a los refugiados *Rohingya*, asegurando un suministro continuo de oxígeno las 24 horas del día para pacientes de COVID-19 y otros en unidades de cuidados intensivos.

En Colombia, se han realizado importantes esfuerzos para mejorar la capacidad de producción de oxígeno medicinal. En Medellín, Antioquia, se instalaron tres plantas generadoras de oxígeno en hospitales y clínicas que atienden unidades de cuidados intensivos, en respuesta a la escasez de oxígeno medicinal durante la pandemia. En Bogotá, las plantas de producción de oxígeno han operado al 105% de su capacidad para satisfacer la demanda aumentada, cubriendo las necesidades de más de 1.200 clínicas y hospitales en el país. En el Valle del Cauca, se han instalado nuevas plantas generadoras de oxígeno en varias instituciones de salud, mejorando la disponibilidad de oxígeno medicinal en la región y garantizando un suministro constante para los pacientes en UCI.

Las necesidades del sector industrial farmacéutico en el mercado hospitalario son diversas y específicas. Se requiere contar con tecnologías de fabricación que puedan proporcionar un suministro confiable de oxígeno para satisfacer las demandas de los entornos hospitalarios. Esto incluye la necesidad de equipos y sistemas que sean eficientes, seguros y cumplan con los estándares de calidad y regulaciones aplicables en el sector de la salud. Las oportunidades identificadas en este ámbito incluyen la posibilidad de desarrollar tecnologías de fabricación innovadoras que mejoren la eficiencia en la producción y distribución de oxígeno.

Se pretende ofrecer una solución diferenciada, basada en los siguientes diferenciadores:

1. Desarrollo de Nuevas Tecnologías: El enfoque está en el desarrollo de tecnologías innovadoras para la fabricación y suministro de oxígeno en entornos hospitalarios. Esto implica la capacidad de investigación y desarrollo interno para crear soluciones eficientes y seguras, así como la posibilidad de colaborar con socios externos, como universidades o empresas especializadas en tecnología médica, para desarrollar sinergias empresariales a partir de la experiencia y conocimientos previos en el sector.

2. Gestión de Proyectos CapEx: El equipo tiene experiencia en la gestión eficaz de proyectos de inversión de capital (CapEx) en la industria farmacéutica. A través de la implementación del ciclo de calidad PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), se busca garantizar la gestión eficiente del proyecto con relación al cumplimiento de los requisitos operativos y financieros. Si bien el PHVA no garantiza directamente la rentabilidad, este enfoque permite identificar y mitigar riesgos, optimizar recursos, y establecer controles que favorecen el logro de los objetivos estratégicos, incluyendo la viabilidad económica.

3. Enfoque en Sostenibilidad: La capacidad de integrar consideraciones ambientales en el diseño y la operación de tecnologías de fabricación es esencial. Esto incluye la colaboración con proveedores y socios que compartan los valores en materia de sostenibilidad. El compromiso con la sostenibilidad en el sector hospitalario implica la implementación de prácticas respetuosas con el medio ambiente en todas las operaciones.

4. Capacidades de Producción y Distribución: El equipo tiene amplia experiencia y sólidas capacidades en producción y distribución, lo que permite garantizar un suministro confiable de oxígeno a los clientes en el sector hospitalario. Esto incluye instalaciones de producción bien equipadas y una red logística eficiente para asegurar la entrega oportuna de productos a los hospitales.

Una vez implementado el plan de negocios, se plantea reemplazar el transporte terrestre para el suministro de oxígeno medicinal mediante la implementación de una tecnología y su posterior habilitación técnica para el suministro, sin dependencia de terceros, del oxígeno medicinal requerido por la entidad para la atención de sus usuarios. MAGIL ha venido prestando servicios de ingeniería y consultoría, y busca implementar una nueva línea de producción la producción de oxígeno medicinal.

#### Características de la propuesta de producción de oxígeno medicinal

1. Oxígeno Medicinal de Alta Calidad: El producto principal es el oxígeno medicinal que cumple con todos los estándares de calidad establecidos por la Resolución vigente 4410 del año 2009. Este oxígeno se produce de manera segura y confiable, garantizando su eficacia para su uso en entornos médicos.

2. Reducción del Consumo Energético: Se destaca la capacidad de producir oxígeno medicinal

con un menor consumo de energía en comparación con métodos tradicionales. Esto no solo reduce el impacto ambiental, sino que también se traduce en ahorros significativos para los clientes en términos de costos operativos.

3. Eficiencia Operativa Mejorada: Al disminuir el consumo energético, se mejora la eficiencia operativa en las instalaciones donde se produce el oxígeno medicinal. Esto puede incluir una mayor capacidad de producción, tiempos de respuesta más rápidos y una gestión más eficiente de los recursos.

4. Costos Operativos Reducidos: Uno de los principales beneficios para los clientes es la reducción en los gastos relacionados con la operación. Esto puede incluir ahorros en facturas de energía, costos de mantenimiento y otros gastos asociados con la producción de oxígeno medicinal.

5. Cumplimiento Normativo: Se garantiza que el producto generado cumpla con la normativa vigente, lo que brinda tranquilidad a los clientes en cuanto a la calidad y seguridad del oxígeno medicinal que están utilizando en sus instalaciones.

6. Sostenibilidad Ambiental: Se destaca el compromiso con la sostenibilidad ambiental al reducir el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de oxígeno medicinal. Esto puede ser un factor importante para clientes y usuarios finales que valoran la responsabilidad ambiental.

#### 7. Teorías de Soporte:

Teoría de Recursos y Capacidades (Barney, 1991): Esta teoría sostiene que el éxito de una empresa depende de su habilidad para identificar y explotar sus recursos y capacidades únicos. Los recursos pueden ser tangibles, como tecnología avanzada, o intangibles, como el conocimiento especializado y las relaciones con proveedores.

En el contexto de la planta de producción de oxígeno en Popayán, esta teoría se aplica al identificar y maximizar las fortalezas internas del proyecto. La tecnología avanzada en la producción de oxígeno se considera un recurso tangible crucial, mientras que el conocimiento especializado en operaciones de salud y las sólidas relaciones con proveedores locales y regionales representan recursos intangibles vitales. Estas capacidades permitirán a la planta no solo producir oxígeno medicinal de alta calidad, sino también hacerlo de manera eficiente y rentable, garantizando una ventaja competitiva sostenible en el mercado del Departamento del Cauca.

Teoría de la Innovación Disruptiva (Christensen, 1997): Esta teoría explica cómo las innovaciones pueden alterar los mercados existentes. Las innovaciones disruptivas comienzan en mercados desatendidos con productos más accesibles y, con el tiempo, mejoran hasta desplazar a los líderes del mercado.

Para la planta de producción de oxígeno en Popayán, la teoría de la innovación disruptiva se utiliza para proponer la implementación de tecnologías innovadoras. Esta solución innovadora tiene el potencial de cambiar significativamente la dinámica del mercado de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca. Al ofrecer una solución más accesible y eficiente para la producción y distribución de oxígeno, se puede mejorar la capacidad de respuesta del sistema de salud regional, reducir la dependencia de proveedores externos y aumentar la autosuficiencia. Esto no solo satisface las necesidades actuales, sino que también posiciona a la planta como un líder en innovación dentro del sector de salud en la región.

Por tanto, la creación de una planta de producción de oxígeno medicinal en Popayán es una oportunidad identificada a partir de la necesidad crítica evidenciada durante la pandemia y sustentada por el conocimiento profundo del equipo en la industria de la salud. Este proyecto no solo busca satisfacer una demanda inmediata y esencial, sino también fortalecer la capacidad de respuesta del sistema de salud en el Departamento del Cauca, asegurando un suministro constante y seguro de oxígeno medicinal para futuras emergencias.

## **2. Estudio de Mercado**

### **2.1. Formulación del Problema**

El Departamento del Cauca presenta una geografía diversa con áreas urbanas y rurales que influyen directamente en la logística y accesibilidad del suministro de oxígeno medicinal. En las zonas urbanas, el acceso y la infraestructura son significativamente mejores, facilitando la distribución y el suministro continuo de oxígeno medicinal. Sin embargo, las áreas rurales enfrentan desafíos logísticos significativos debido a la infraestructura limitada, lo que complica la entrega eficiente y constante de este recurso vital. Además, la región se caracteriza por una alta diversidad demográfica, con una importante presencia de comunidades indígenas, lo cual introduce variaciones en las necesidades y expectativas de las instituciones de salud. Las instituciones públicas, por ejemplo, suelen enfrentar más restricciones presupuestarias y burocráticas en comparación con las privadas, afectando su capacidad para asegurar un suministro constante y fiable de oxígeno medicinal.

La variabilidad en las actitudes hacia la medicina, influenciada por la identidad cultural y étnica de la población, también es un factor crucial. Algunas instituciones pueden mostrar una mayor preferencia por soluciones innovadoras y sostenibles, valorando la modernización y sostenibilidad en

sus operaciones. Este compromiso con prácticas sostenibles está influenciado por la fuerte conexión con el entorno natural, y se traduce en una demanda por proveedores que ofrezcan soluciones ecológicamente sostenibles. Así mismo, el uso del producto varía según la complejidad de las necesidades médicas de los pacientes atendidos, siendo las instituciones con altos requerimientos, como las unidades de cuidados intensivos (UCI), las que necesitan un suministro constante y fiable de oxígeno medicinal. Los beneficios buscados, como la confiabilidad y la costo-efectividad, son fundamentales para la sostenibilidad financiera de las instituciones, especialmente las públicas y de menor tamaño.

## **2.2. Segmentos del mercado**

Para segmentar el mercado de instituciones de salud en el Departamento del Cauca que requieren suministro de oxígeno medicinal, hemos identificado y clasificado todas las instituciones en función de diferentes criterios.

Para el presente estudio de mercado, se ha decidido tomar la muestra exclusivamente de las instituciones de salud ubicadas en el municipio de Popayán. Según el Plan Territorial de Salud de Popayán, elaborado en el marco del Plan de Desarrollo 2020-2023, esta región alberga los principales hospitales y clínicas especializadas del departamento, incluyendo el Hospital Universitario San José y el Hospital Susana López de Valencia (Alcaldía de Popayán, 2020), que poseen la infraestructura más avanzada y una mayor capacidad de respuesta para atender casos de alta complejidad médica. Estas instituciones representan el epicentro de los servicios de salud en la región, y sus necesidades y expectativas son indicativas de las tendencias más críticas en el mercado de oxígeno medicinal.

Además, el informe de la Alcaldía de Popayán subraya que la ciudad es el centro económico y administrativo del Departamento del Cauca. La economía del Cauca confluye ahí, lo que implica que la demanda y el suministro de servicios, incluidos los de salud, están más

desarrollados y estructurados aquí en comparación con otras áreas rurales o menos pobladas. Los resultados obtenidos son, por lo tanto, altamente representativos y pueden inferirse para el contexto más amplio del departamento. El fortalecimiento de la infraestructura hospitalaria, como la reciente mejora del Hospital María Occidente, demuestra el compromiso continuo con la mejora de la red de prestación de servicios en la ciudad" (Gobernación del Cauca, 2024).

Las instituciones de salud en la ciudad tienen una demanda significativamente mayor de oxígeno medicinal debido a la complejidad y volumen de los pacientes que atienden. Estos centros requieren un suministro constante y fiable, lo cual es crucial para evaluar la efectividad y capacidad de los proveedores de oxígeno medicinal. Por tanto, focalizar el estudio en esta región permite una gestión más eficiente y precisa de los recursos del estudio. Al concentrar los esfuerzos en un área geográfica específica, se pueden obtener datos más detallados y confiables que reflejen las realidades del suministro de oxígeno medicinal en la región de manera más efectiva.

Por tanto, la selección de las instituciones de salud del municipio para el estudio de mercado se justifica por su papel central en la prestación de servicios de salud en el Departamento del Cauca, su infraestructura avanzada, y la relevancia económica de la ciudad. Estos factores garantizan que los resultados del estudio sean representativos y aplicables para comprender y abordar las necesidades del mercado de oxígeno medicinal en todo el departamento.

### **2.3. Objetivo General de la Investigación**

Comprender las necesidades, expectativas y dinámicas operativas de las principales instituciones de salud en Popayán en relación con el suministro de oxígeno medicinal.

### **2.4. Objetivos Específicos de la Investigación**



- 2.4.1. Conocer el proceso de contratación y pago que manejan los principales clientes.
- 2.4.2. Conocer el volumen de oxígeno, el consumo mensual requerido y las condiciones de compra.
- 2.4.3. Conocer las expectativas de suministro de oxígeno, las tarifas, tecnología esperada y disponibilidad del producto 100%.
- 2.4.4. Conocer el tipo de pacientes atendidos por la entidad y su grado de complejidad.

## **2.5. Tipo de Investigación y Fuentes Utilizadas**

Para el estudio de mercado, se utilizó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, dado que este método permite obtener una visión objetiva y estructurada de las percepciones y necesidades de las instituciones de salud respecto al suministro de oxígeno medicinal. Según Creswell (2014), la investigación cuantitativa es adecuada cuando se busca recolectar y analizar datos numéricos para establecer patrones y tendencias que puedan ser generalizados a una población.

### *Numero de encuestados*

La investigación se realizó a 17 de las 18 entidades de salud que serían los clientes potenciales del proyecto. Por lo tanto, se está abarcando al 94% de la población inicial objeto del proyecto. Los datos recolectados fueron procesados y analizados de manera cuantitativa para identificar tendencias y patrones en las necesidades de las instituciones de salud en Popayán, facilitando el desarrollo de estrategias de suministro más efectivas y eficientes. El elemento muestral son los responsables de la gestión de suministros y compras en cada una de las instituciones de salud de Popayán. Esto incluye Gerentes Generales, Administradores Hospitalarios, Directores Farmacéuticos, Responsables de Compras, y otros profesionales relevantes.

## 2.6. Trabajo de Campo

Se realizó una encuesta semiestructurada, enviada a responsables de la gestión de suministros y compras en hospitales y clínicas de Popayán, utilizando *Google Forms* como herramienta de recolección de datos. Este método permitió obtener datos que facilitaron una mejor comprensión de las expectativas, procesos de contratación, y consumo de oxígeno medicinal por parte de las instituciones de salud. La encuesta fue diseñada para recoger información sobre características y diferenciadores de los proveedores de oxígeno, procesos de contratación y pago, consumo mensual de oxígeno y las expectativas de suministro, así como el tipo de pacientes atendidos en cada institución.

Para el trabajo de campo, se desarrolló una encuesta estructurada con el fin de comprender mejor las prácticas, percepciones y necesidades de las instituciones de salud en relación con el suministro de oxígeno medicinal. La encuesta se dirigió a representantes clave, como Gerentes Generales, Administradores Hospitalarios y Directores Farmacéuticos, quienes están directamente involucrados en la toma de decisiones respecto al abastecimiento de oxígeno.

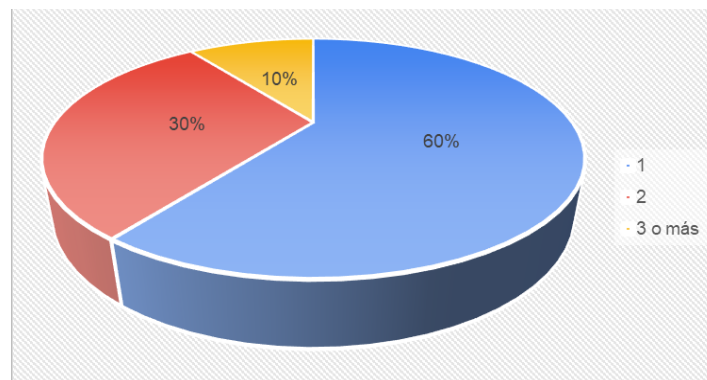
Se organizó en cinco secciones: la primera abordó los proveedores y los factores diferenciadores, como costo, calidad y sostenibilidad ambiental; la segunda exploró el proceso de contratación y pagos, incluyendo posibles retrasos o disputas; la tercera sección indagó sobre el consumo mensual de oxígeno y los volúmenes requeridos; la cuarta se enfocó en las expectativas de suministro y tarifas pagadas, mientras que la última sección caracterizó el perfil de los pacientes atendidos según su nivel de complejidad. Esta encuesta buscó obtener datos específicos y detallados para identificar los factores críticos de elección y satisfacción con los proveedores de oxígeno, así como los patrones de consumo y contratación en el sector hospitalario del Departamento del Cauca.

Se contactaron los participantes vía telefónica y WhatsApp entre el 01 al 30 de Julio de 2024.

## 2.7. Principales Conclusiones de la Investigación Cuantitativa

A continuación, se procederá a describir los resultados de las encuestas por tema, exponiendo las conclusiones principales de la investigación del mercado que permita sustentar el nivel de aceptación con el que contaría la implementación de la línea de negocio.

Gráfica 1. Predominancia de un Único Proveedor



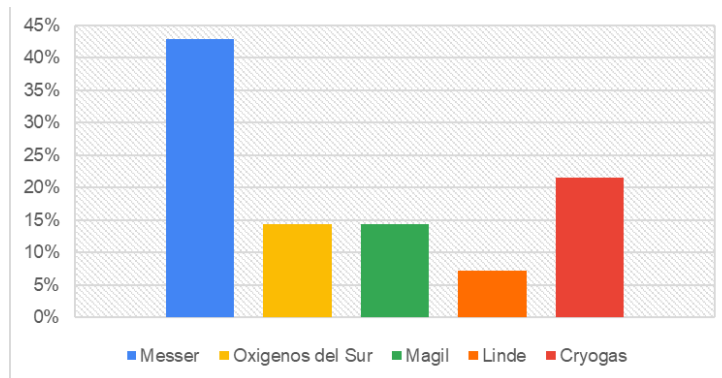
Fuente. Elaboración propia 2024.

El análisis de las encuestas en la gráfica 1 revela que el 60% dependen de un solo proveedor de oxígeno. Esto sugiere una preferencia por mantener relaciones de suministro simplificadas o la existencia de contratos exclusivos con un proveedor específico. Por otro lado, un 40% de las instituciones optan por utilizar dos o más proveedores. Este enfoque diversificado puede ser una estrategia para mitigar riesgos, garantizando la continuidad del suministro en caso de fallas de uno de los proveedores. Además, esta práctica puede indicar que estas instituciones buscan optimizar costos o mejorar la calidad del servicio al comparar y contrastar diferentes ofertas del mercado.

Solo una institución reportó usar tres o más proveedores, lo que sugiere un caso excepcional

de alta diversificación, posiblemente en respuesta a necesidades específicas como volumen de uso muy alto o requerimientos operativos complejos que justifican múltiples fuentes de suministro.

Gráfica 2. Análisis de los Proveedores de Oxígeno

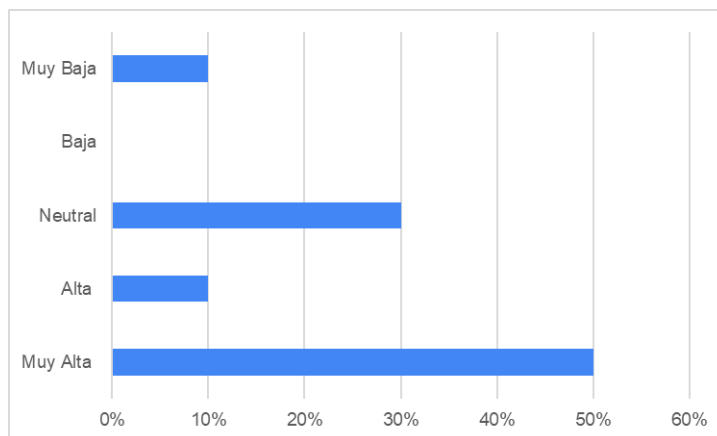


Fuente. Elaboración propia, 2024.

El gráfico 2 muestra la distribución de proveedores de oxígeno medicinal utilizados por diversas instituciones, destacando la dominancia de Messer, que aparece como el proveedor más frecuente, abarcando cerca del 45% del mercado. Esta predominancia sugiere que Messer tiene una fuerte presencia en el mercado y es posiblemente percibido como un proveedor confiable y eficiente.

Por otro lado, la presencia de múltiples proveedores, como Oxígenos del Sur, Magil, Linde y Cryogas, señalan un mercado competitivo. Las instituciones parecen estar aprovechando las diferentes fortalezas de varios proveedores, lo cual puede ser una estrategia para minimizar riesgos, optimizar costos y asegurar la calidad y continuidad del suministro de oxígeno medicinal. Esta diversidad de proveedores también refleja un esfuerzo por parte de las instituciones para no depender de una sola fuente, lo que podría ser crucial en situaciones donde la demanda de oxígeno aumenta repentinamente o en caso de fallos en la cadena de suministro de un proveedor específico.

Gráfica 3. Calidad del servicio de los proveedores



Fuente. Elaboración propia, 2024.

El análisis de la calidad del servicio de los proveedores de oxígeno medicinal en la gráfica 3, muestra una clara tendencia hacia la satisfacción alta entre las instituciones encuestadas. El 50% de las instituciones calificaron la calidad del oxígeno como "Muy Alta", lo que indica una fuerte satisfacción general con la calidad del oxígeno suministrado por los principales proveedores. Adicionalmente, un 10% de las instituciones calificaron la calidad como "Alta", lo que significa que, en total, el 60% de las respuestas reflejan una percepción positiva de la calidad del oxígeno recibido. Este alto nivel de satisfacción sugiere que los proveedores están cumpliendo o incluso superando las expectativas en términos de calidad del producto.

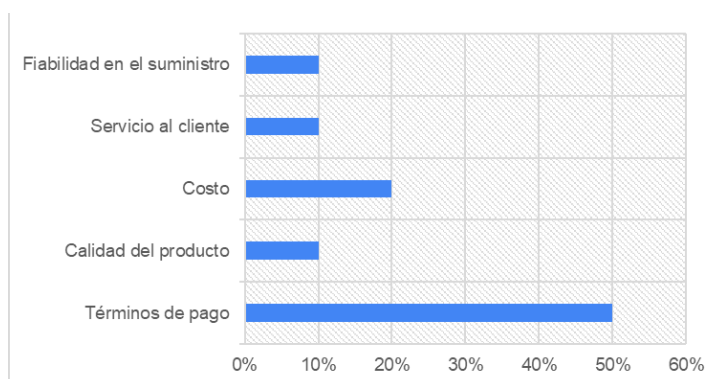
Por otro lado, el 30% de las instituciones dieron una calificación "Neutral", lo que puede indicar ciertas reservas sobre la calidad o la consistencia del suministro. Esta neutralidad puede sugerir que las expectativas de estas instituciones están justamente alineadas con lo que reciben, sin que se destaquen aspectos positivos o negativos significativos.

Sin embargo, es notable que una institución calificó la calidad como "Muy Baja", representando el 10% de las respuestas. Esto resalta un caso de insatisfacción significativo que podría

deberse a problemas específicos con un proveedor o a un incidente aislado. Este tipo de discrepancia es importante, ya que señala áreas donde los proveedores pueden necesitar investigar más a fondo para identificar y resolver posibles problemas de calidad del servicio.

En conjunto, los resultados sugieren que, aunque la mayoría de las instituciones están satisfechas con la calidad del oxígeno medicinal recibido, existen áreas donde se podría mejorar la consistencia y la calidad del suministro para satisfacer completamente a todas las instituciones.

Gráfica 4. Factores determinantes para la selección de proveedores



Fuente. Elaboración propia, 2024.

El análisis de los factores determinantes para la selección de proveedores de oxígeno medicinal en la gráfica 4, revela varias prioridades clave entre las instituciones encuestadas. El factor más destacado es "Términos de pago", que es considerado el más importante por casi el 50% de las instituciones. Esto indica que las condiciones financieras, como la flexibilidad en los pagos, plazos y financiamiento, son cruciales en la decisión de elegir un proveedor.

El "Costo" del oxígeno medicinal también es un factor significativo, señalado por aproximadamente el 20% de las instituciones. Esto sugiere que, aunque la calidad y otros factores son importantes, la presión para mantener los costos bajos es una consideración primordial para

muchas instituciones.

La "Calidad del producto" y el "Servicio al cliente" son factores determinantes para un menor porcentaje de instituciones, cada uno representando alrededor del 10%. Esto refleja que, si bien la calidad del oxígeno y la atención al cliente son aspectos importantes, no son los principales motores de decisión en comparación con los términos de pago y los costos.

Por último, "Fiabilidad en el suministro" es el factor menos mencionado, también por aproximadamente el 10% de las instituciones. Aunque es esencial garantizar un suministro continuo y confiable de oxígeno medicinal, este factor parece ser menos crítico en comparación con los términos de pago y el costo, probablemente porque las instituciones ya confían en que sus proveedores pueden cumplir con estos requisitos básicos.

Los resultados indican que, aunque diversos factores influyen en la decisión de seleccionar un proveedor de oxígeno medicinal, los términos de pago y el costo son los más determinantes para la mayoría de las instituciones. La calidad del producto, el servicio al cliente y la fiabilidad en el suministro también son importantes, pero juegan un papel secundario en las decisiones de compra.

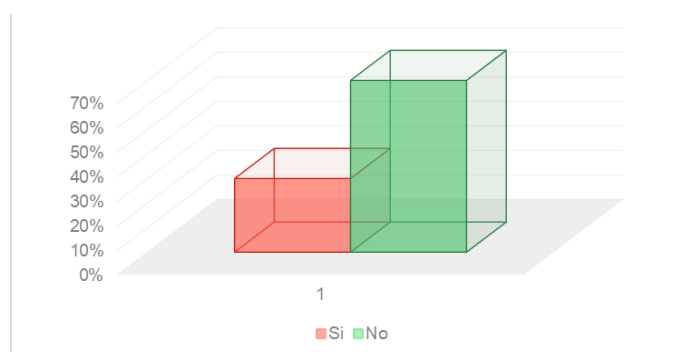
La contratación de proveedores, muestra una distribución equitativa entre dos métodos principales: la negociación directa por criterios establecidos y la licitación pública, cada uno con un 50% de preferencia entre las instituciones encuestadas.

La mitad de las instituciones prefieren la negociación directa por criterios establecidos, lo que sugiere que estas entidades valoran la flexibilidad y la capacidad de personalizar los acuerdos según sus necesidades específicas. Este enfoque permite una mayor adaptabilidad en los términos y

condiciones del contrato, facilitando negociaciones más rápidas y posiblemente relaciones más estrechas con los proveedores.

La otra mitad de las instituciones opta por la licitación pública, un proceso que generalmente garantiza transparencia y competitividad. La licitación pública asegura que las instituciones puedan comparar diversas ofertas y seleccionar la más favorable en términos de precio, calidad y cumplimiento de otros requisitos. Este método también puede estar influenciado por regulaciones gubernamentales o políticas internas que promueven la igualdad de oportunidades para todos los proveedores potenciales.

Gráfica 5. Expectativas en el cumplimiento de los proveedores



Fuente. Elaboración propia, 2024.

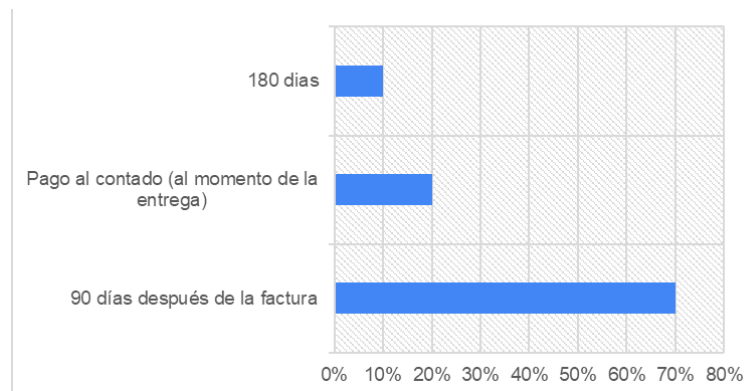
La gráfica 5 de expectativas en el cumplimiento muestra que una mayoría significativa de las instituciones encuestadas (70%) indica que sus expectativas en el cumplimiento del servicio de oxígeno medicinal han sido satisfechas "Sí". Esto sugiere que la mayoría de los proveedores están cumpliendo con los estándares y requisitos establecidos por las instituciones, lo que refleja un alto nivel de satisfacción con el desempeño de estos proveedores en términos de calidad del servicio, puntualidad en las entregas y cumplimiento de las especificaciones contractuales.

Sin embargo, un 30% de las instituciones indica que sus expectativas no han sido cumplidas



"No". Este porcentaje, aunque menor, es significativo y resalta áreas de mejora para los proveedores de oxígeno medicinal. Las razones principales señaladas por estas instituciones incluyen que no se garantizó el suministro debido a un atraso en el pago y problemas relacionados con los tiempos de entrega. Estos problemas pueden generar una insatisfacción considerable y subrayan la importancia de que los proveedores evalúen y mejoren sus procesos para cumplir con las expectativas de todos sus clientes.

Gráfica 6. Forma de pago a proveedores



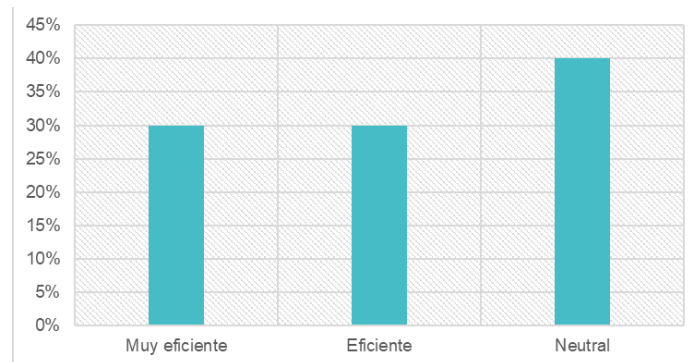
Fuente. Elaboración propia, 2024.

La gráfica 6 de forma de pago a proveedores muestra que la opción más comúnmente utilizada por las instituciones es el pago a 90 días después de la factura, con aproximadamente el 70% de las instituciones prefiriendo este método. Esta preferencia sugiere que las instituciones valoran tener un plazo razonable para gestionar sus finanzas y asegurar el flujo de caja antes de efectuar los pagos a los proveedores.

El pago al contado, que se realiza en el momento de la entrega, es utilizado por aproximadamente el 20% de las instituciones. Este método puede ser preferido por aquellas instituciones que buscan aprovechar descuentos por pronto pago o que prefieren evitar la acumulación de cuentas por pagar.

Por último, el pago a 180 días después de la factura es el menos común, siendo utilizado por aproximadamente el 10% de las instituciones. Este método, aunque proporciona un margen de tiempo más amplio para el pago, puede no ser tan popular debido a la posibilidad de incurrir en intereses adicionales o a la preferencia de los proveedores por términos de pago más cortos para mantener un flujo de efectivo más constante.

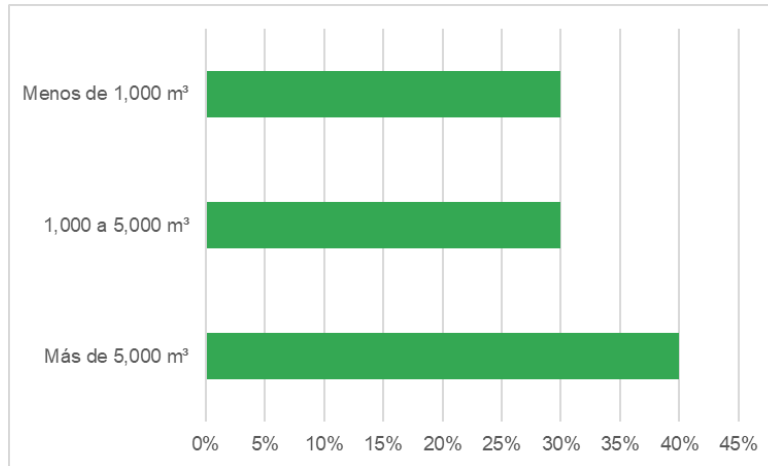
Gráfica 7. Proceso de contratación



Fuente. Elaboración propia, 2024.

La gráfica 7 del proceso de contratación revela que el 40% de las instituciones califican el proceso como "Neutral", indicando que, aunque no tienen quejas significativas, tampoco lo consideran excepcionalmente eficiente. Un 30% de las instituciones lo percibe como "Eficiente", y otro 30% lo califica como "Muy eficiente", mostrando satisfacción con la rapidez, claridad y organización del proceso. Este hallazgo sugiere que, aunque el proceso actual es funcional, existe potencial para mejorar y elevar el nivel de satisfacción general, asegurando que más instituciones lo perciban como altamente eficiente.

Gráfica 8. Consumo mensual de oxígeno medicinal



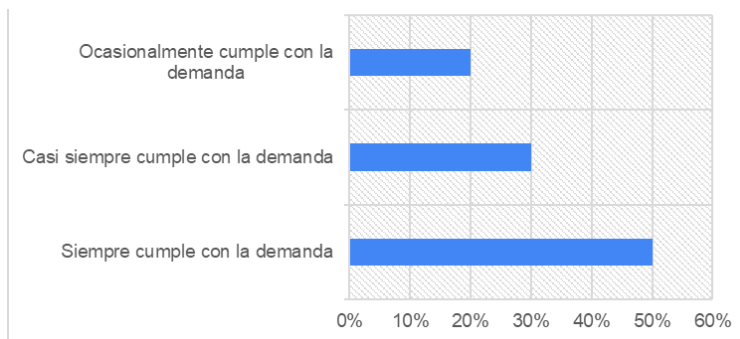
Fuente. Elaboración propia, 2024.

La gráfica 8 sobre el consumo mensual de oxígeno muestra una distribución variada entre las instituciones encuestadas: el 40% consumen más de 5,000 m<sup>3</sup> al mes, indicando una alta demanda probablemente asociada a grandes instalaciones o aquellas con un alto volumen de pacientes; un 30% tienen un consumo mensual entre 1,000 y 5,000 m<sup>3</sup>, sugiriendo necesidades moderadas; y el 30% restante consumen menos de 1,000 m<sup>3</sup> al mes, lo que podría corresponder a instituciones más pequeñas o con menor demanda de oxígeno. Esta diversidad refleja las diferentes capacidades y necesidades operativas de las instituciones en el mercado de oxígeno medicinal.

Respecto a las tarifas de oxígeno, muestra que el costo del oxígeno medicinal varía considerablemente entre las instituciones. Aproximadamente el 50% pagan entre \$2000 y \$3500 por metro cúbico, lo que indica una tarifa más accesible que podría reflejar contratos negociados favorablemente o la elección de proveedores más competitivos en términos de precio. La otra mitad de las instituciones paga más de \$3500 por metro cúbico, lo que sugiere tarifas más elevadas que podrían estar asociadas con proveedores que ofrecen ventajas adicionales, como mayor fiabilidad,

mejor calidad del producto o servicios complementarios. Esta distribución indica una variabilidad significativa en las tarifas de oxígeno medicinal, reflejando diferentes estrategias de negociación y valoraciones de calidad entre las instituciones.

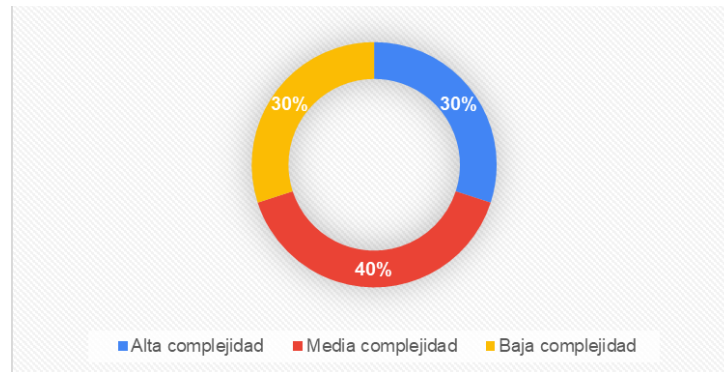
Gráfica 9. Cumplimiento de la demanda de oxígeno



Fuente. Elaboración propia, 2024.

La gráfica 9 sobre el cumplimiento de la demanda de oxígeno, muestra que el 50% de las instituciones reportan que sus proveedores "Siempre cumplen con la demanda", lo que indica un alto nivel de fiabilidad en el suministro de oxígeno medicinal. Un 30% de las instituciones indican que sus proveedores "Casi siempre cumplen con la demanda", sugiriendo que, aunque hay una alta fiabilidad, existen ocasiones en las que la demanda no se cumple completamente. Finalmente, el 20% de las instituciones reportan que sus proveedores "Ocasionalmente cumplen con la demanda", lo que señala una mayor variabilidad y posibles desafíos en el suministro constante de oxígeno. Esta distribución refleja que, aunque la mayoría de las instituciones están satisfechas con la capacidad de sus proveedores para cumplir con la demanda, aún hay una proporción significativa que enfrenta inconsistencias que podrían afectar su operación.

Gráfica 10. Tipo de pacientes atendidos



Fuente. Elaboración propia, 2024.

La gráfica 10 sobre el tipo de pacientes atendidos, revela que el 40% de las instituciones tratan principalmente a pacientes de media complejidad, mientras que el 30% atiende a pacientes de alta complejidad y el 30% restante a pacientes de baja complejidad. Esta distribución sugiere que una gran proporción de las instituciones tiene que gestionar casos con un nivel de complejidad intermedio, que probablemente requieren un equilibrio entre recursos y atención especializada.

La presencia significativa de pacientes de alta complejidad en el 30% de las instituciones, indica la necesidad de capacidades avanzadas y mayor demanda de oxígeno medicinal. Por otro lado, el 30% de pacientes de baja complejidad sugiere la existencia de una variedad de casos que pueden ser manejados con recursos menos intensivos. En conjunto, estos datos reflejan una diversidad en las necesidades de atención y recursos de las instituciones, destacando la importancia de contar con un suministro de oxígeno flexible y fiable para atender a una amplia gama de requerimientos clínicos.

## 2.8. Conclusiones de la investigación

De acuerdo con los objetivos propuestos para esta investigación, el análisis de mercado realizado revela que los proveedores de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca, como

Messer, Oxígenos del Sur, Magil, Linde y Cryogas, tienen diversas características y diferenciadores que los posicionan de manera distinta en el mercado. Messer se destaca como el proveedor más dominante, reflejando una fuerte presencia y probablemente una capacidad de ofrecer servicios diversificados y colaboraciones estratégicas. La existencia de múltiples proveedores indica un mercado competitivo donde las instituciones buscan diferentes fortalezas para optimizar costos, calidad y fiabilidad del suministro.

El proceso de contratación de proveedores de oxígeno medicinal está dividido equitativamente entre la negociación directa y la licitación pública, cada uno con un 50% de preferencia. Esto sugiere que las instituciones valoran tanto la flexibilidad y personalización de la negociación directa como la transparencia y competitividad de la licitación pública. En cuanto a los términos de pago, el método más común es el pago a 90 días después de la factura, utilizado por el 70% de las instituciones, indicando una necesidad de gestionar financieramente sus flujos de caja antes de efectuar pagos.

El consumo mensual de oxígeno varía significativamente entre las instituciones. El 40% consume más de 5,000 m<sup>3</sup> al mes, reflejando una alta demanda, mientras que el 30% consume entre 1,000 y 5,000 m<sup>3</sup> y el 30% restante menos de 1,000 m<sup>3</sup>. Las tarifas de oxígeno también muestran variabilidad, con un 50% de las instituciones pagando entre \$2000 y \$3500 por metro cúbico y la otra mitad pagando más de \$3500 por metro cúbico, indicando diferentes estrategias de negociación y valoraciones de calidad.

Las expectativas de suministro de oxígeno son mayoritariamente positivas, con el 50% de las instituciones reportando que sus proveedores siempre cumplen con la demanda y el 30% indicando que casi siempre cumplen. Sin embargo, un 20% reporta que solo ocasionalmente se cumple con la

demanda, destacando áreas para mejorar. Las tarifas del oxígeno varían significativamente, y las instituciones valoran tanto la fiabilidad del suministro como los términos de pago flexibles. Los proveedores deben seguir mejorando en términos de tecnología y procesos para asegurar una disponibilidad constante y satisfacer completamente las expectativas de sus clientes.

Las instituciones atienden a una variedad de pacientes con diferentes grados de complejidad. El 40% trata principalmente a pacientes de media complejidad, mientras que el 30% atiende a pacientes de alta complejidad y el 30% restante a pacientes de baja complejidad. Esta diversidad en los tipos de pacientes resalta la necesidad de un suministro de oxígeno flexible y fiable, capaz de satisfacer una amplia gama de requerimientos clínicos, desde casos menos intensivos hasta aquellos que requieren atención especializada y recursos avanzados.

En conclusión, el análisis de mercado proporciona una visión integral de las características del competidor, los procesos de contratación y pago, el consumo y las condiciones de compra de oxígeno, las expectativas de suministro y el tipo de pacientes atendidos. Estas conclusiones permiten a las instituciones y proveedores de oxígeno medicinal identificar áreas de mejora, optimizar sus estrategias de negocio y asegurar un suministro eficiente y fiable para satisfacer las diversas necesidades del sector salud en el Departamento del Cauca.

### **3. Análisis de Inteligencia Competitiva**

El mercado de oxígeno medicinal está dominado por varios líderes globales y locales que han desarrollado capacidades avanzadas en la producción, distribución y comercialización de este producto esencial. Entre los líderes mundiales se encuentran compañías como Linde Group, Air Liquide y Praxair, que han establecido una presencia significativa a nivel global gracias a sus innovaciones tecnológicas y estrategias de mercado.

Estas empresas han implementado tecnologías como la adsorción<sup>1</sup> por cambio de presión (PSA), un proceso en el que materiales adsorbentes capturan nitrógeno de la mezcla de aire mediante la retención en su superficie, permitiendo la separación eficiente del oxígeno. Esto garantiza la producción de oxígeno de alta pureza y optimiza los costos operativos. Además, han adoptado soluciones de monitoreo remoto y digitalización del suministro para mejorar la logística y garantizar la continuidad del servicio, integrando también estrategias sostenibles enfocadas en la reducción del consumo energético y las emisiones de carbono (Air Liquide, 2022; Linde Group, 2022).

### 3.1. Análisis Externo

A nivel local, en Colombia, los líderes del mercado incluyen empresas como Messer, Cryogas y Oxígenos del Sur, ubicadas en ciudades como Bogotá y Medellín. Messer ha estado operando en el país desde hace más de 25 años, mientras que Cryogas lleva más de 40 años en funcionamiento, y Oxígenos del Sur opera principalmente en el suroccidente del país con más de 15 años en el mercado. Estas empresas atienden una amplia variedad de clientes, desde hospitales y clínicas hasta industrias que requieren gases especializados.

En términos de liderazgo, Cryogas es considerada la empresa más grande y dominante en el mercado de oxígeno medicinal en Colombia, debido a su extensa red de distribución y su capacidad de producción. Estas empresas locales, al igual que los líderes globales, emplean tecnologías avanzadas como la adsorción por cambio de presión (PSA) y sistemas criogénicos para la producción de oxígeno líquido y gaseoso, lo que les permite asegurar la calidad y continuidad del suministro (Cryogas, 2023). Los sustitutos en el mercado de oxígeno medicinal pueden incluir generadores de

---

<sup>1</sup> **La adsorción** es un proceso físico en el que las moléculas de un gas o líquido se adhieren a la superficie de un material sólido, formando una capa delgada. En el caso de la producción de oxígeno medicinal, el proceso de adsorción por cambio de presión (PSA) se utiliza para separar el oxígeno del nitrógeno presente en el aire, utilizando materiales como la zeolita que adsorben selectivamente el nitrógeno bajo presión, permitiendo la obtención de oxígeno puro.



oxígeno en sitio y sistemas portátiles de concentración de oxígeno, que ofrecen soluciones alternativas para instituciones con diferentes necesidades operativas (Global Market Insights, 2021). Estas tecnologías están siendo adoptadas cada vez más debido a su capacidad para reducir costos y asegurar la disponibilidad constante del suministro de oxígeno (Global Market Insights, 2021).

La estrategia de ventas de estos líderes incluye tanto la venta directa a grandes instituciones médicas como a través de distribuidores locales. Algunos adoptan un enfoque estandarizado del producto, mientras que otros adaptan sus soluciones a las necesidades específicas de los clientes, ofreciendo servicios adicionales como el mantenimiento de equipos y soporte técnico continuo (Praxair, 2022). Por ejemplo, Linde y Air Liquide han desarrollado sistemas de monitoreo remoto que permiten a los hospitales gestionar de manera eficiente sus reservas de oxígeno (Air Liquide, 2022).

En cuanto a la presencia en el mercado, estos jugadores no solo son líderes globales, sino que también han establecido una fuerte presencia local en varias regiones de América Latina, incluyendo Colombia, Brasil, México, y Argentina, donde su infraestructura y operaciones están altamente desarrolladas. Aprovechan economías de escala y redes de distribución bien desarrolladas para satisfacer la demanda en estas áreas (BCC Research, 2021). Los factores clave de éxito de estas empresas incluyen la innovación tecnológica, la capacidad de producción a gran escala, la eficiencia logística y el cumplimiento riguroso de las normativas de calidad y seguridad (Frost & Sullivan, 2022).

Las barreras de entrada en el mercado de oxígeno medicinal son considerables, es decir, altas. Estas incluyen altos costos de capital para establecer plantas de producción, complejidades regulatorias, y la necesidad de infraestructura logística robusta (Deloitte, 2020). Además, la existencia de contratos a largo plazo entre proveedores establecidos y las instituciones médicas crea una barrera

adicional para nuevos entrantes (McKinsey & Company, 2021).

El poder de negociación de los proveedores en la industria del oxígeno medicinal es moderado, debido a la naturaleza especializada de las materias primas y componentes necesarios, como los sistemas de adsorción por cambio de presión (PSA) y la tecnología criogénica. Estos sistemas son fabricados por un número limitado de proveedores a nivel global, entre los que destacan empresas como Linde Group, Air Liquide, Praxair, y Atlas Copco, que tienen una fuerte presencia en el mercado internacional.

Estas empresas controlan gran parte de la oferta de equipos y tecnología avanzada para la producción de oxígeno medicinal, lo que les otorga un nivel de influencia en las negociaciones. Sin embargo, el poder de negociación es moderado porque, aunque los proveedores son pocos, existe competencia entre ellos, y los compradores pueden recurrir a varias fuentes, especialmente en mercados donde las barreras tecnológicas no son insuperables. Además, la innovación continua en tecnología médica ha permitido que algunos actores regionales entren en el mercado, equilibrando parcialmente este poder de negociación. Dado que los fabricantes de equipos avanzados para la producción de oxígeno son limitados, esto puede influir en los costos de adquisición para los productores locales. No obstante, empresas establecidas que cuentan con contratos a largo plazo pueden beneficiarse de precios más competitivos y estabilidad en el suministro.

El poder de negociación de los compradores, en este caso los hospitales, clínicas y otras instituciones de salud, es alto, especialmente en el caso de los grandes clientes que tienen la capacidad de negociar contratos a largo plazo. Estos compradores tienen un poder considerable por varias razones:

*Volumen de compra:* Los grandes hospitales y redes de salud suelen requerir grandes volúmenes de oxígeno medicinal de manera continua, lo que les da influencia sobre los proveedores.

Estos compradores pueden negociar precios más bajos o condiciones más favorables debido a su capacidad para comprometerse con grandes volúmenes a largo plazo.

*Opciones de proveedores:* Aunque hay un número limitado de proveedores especializados en oxígeno medicinal, los grandes compradores pueden acceder a varios proveedores y jugar con la competencia entre ellos para obtener mejores condiciones. Esto les permite presionar para obtener precios más competitivos.

*Importancia crítica del producto:* El oxígeno medicinal es un insumo vital para las operaciones de estas instituciones, por lo que los proveedores están motivados a asegurar contratos con estos clientes clave, lo que también aumenta el poder de negociación de los compradores.

*Amenaza de productos sustitutos:* Existen productos sustitutos limitados para el oxígeno medicinal, aunque los concentradores de oxígeno portátiles y las unidades de generación en sitio han ganado terreno. Sin embargo, su adopción aún depende de las necesidades específicas de las instituciones y los costos de implementación.

*Rivalidad entre competidores:* La rivalidad en el mercado del oxígeno medicinal es alta, ya que las principales empresas globales como Linde, Air Liquide y Praxair, junto con actores locales como Cryogas y Messer en Colombia, compiten por ofrecer soluciones tecnológicas más eficientes, precios competitivos y contratos a largo plazo con instituciones médicas.

*Amenaza de nuevos entrantes:* Como se mencionó, la amenaza de nuevos entrantes es baja debido a las altas barreras de entrada, como los altos costos de capital, la infraestructura necesaria y la fuerte competencia de los actores ya establecidos que operan con economías de escala. La reacción de los competidores ante la entrada de nuevos jugadores en el mercado suele incluir la mejora de sus ofertas tecnológicas y la flexibilización de los términos de los contratos para retener a sus clientes. Las empresas establecidas también tienden a invertir en campañas de marketing para reforzar su

reputación y destacar sus ventajas competitivas (McKinsey & Company, 2021).

En conclusión, el análisis externo del mercado de oxígeno medicinal revela un entorno competitivo definido por la interacción de diversas fuerzas. Los líderes globales y locales se destacan por su innovación tecnológica, eficiencia logística y capacidad de adaptación a las necesidades del cliente. Las barreras de entrada son considerablemente altas debido a los elevados costos de inversión en infraestructura y a las complejidades regulatorias, lo que limita la incursión de nuevos jugadores en el mercado. Sin embargo, aquellos que logren introducir tecnologías avanzadas o modelos de negocio disruptivos, como la producción de oxígeno in situ mediante PSA o soluciones más sostenibles, pueden encontrar nichos de oportunidad.

El poder de negociación de los compradores es alto, ya que las instituciones médicas tienen la capacidad de presionar para obtener precios más bajos y condiciones favorables, especialmente aquellas que manejan volúmenes significativos de compra, como grandes hospitales y redes de clínicas. Esto obliga a los proveedores de oxígeno a mantener estándares de calidad altos y competitividad en precios.

La amenaza de productos sustitutos es moderada, debido al surgimiento de tecnologías alternativas como los concentradores de oxígeno portátiles y los generadores de oxígeno en sitio. Estas tecnologías representan una opción viable para instituciones más pequeñas o remotas que buscan autonomía y reducción de costos, aunque aún no reemplazan completamente a los sistemas tradicionales de oxígeno líquido o gaseoso a gran escala.

La rivalidad entre competidores es alta, tanto entre las grandes multinacionales como entre los actores locales, lo que impulsa a las empresas a innovar continuamente en sus tecnologías y servicios. Las estrategias de diferenciación, como la personalización de soluciones y la mejora en la logística y el servicio al cliente, son clave para mantener y expandir participación en el mercado.

Por último, aunque la amenaza de nuevos entrantes es baja debido a las barreras de entrada mencionadas, los actores emergentes con propuestas tecnológicas innovadoras o con soluciones centradas en la sostenibilidad pueden encontrar formas de penetrar el mercado, especialmente en nichos específicos donde las necesidades de los clientes no son completamente satisfechas por los proveedores tradicionales.

El éxito en este mercado depende de la capacidad de las empresas para innovar constantemente, adaptarse a las regulaciones y necesidades del cliente y establecer relaciones sólidas y confiables con sus compradores. Las empresas que logren integrar estas estrategias podrán consolidar su posición en un mercado que sigue siendo vital para la salud pública y que tiene una alta demanda en todo el mundo.

#### **4. Propuesta base**

La propuesta de negocio para el suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca se fundamenta en la necesidad crítica de mejorar el acceso y la disponibilidad de este recurso vital para hospitales y clínicas. Este planteamiento responde tanto a las lecciones aprendidas durante la pandemia de COVID-19 como a las limitaciones actuales del sistema de suministro en la región, donde la dependencia de terceros y los costos elevados afectan la capacidad de respuesta de las instituciones de salud. El objetivo principal es implementar una solución integral que permita producir oxígeno medicinal de alta calidad localmente, eliminando la dependencia de proveedores externos y reduciendo costos operativos.

La propuesta se enfoca en la instalación de una planta de producción local y en el desarrollo de soluciones personalizadas on-site adaptadas a las necesidades específicas de las instituciones de salud

del Cauca. La producción local busca garantizar un suministro constante y confiable de oxígeno medicinal, reduciendo los tiempos de entrega y los costos asociados al transporte. Esta iniciativa también contribuirá al fortalecimiento del sistema de salud regional, mejorando la calidad de vida de las comunidades en el Cauca y respondiendo rápidamente a incrementos en la demanda durante emergencias sanitarias, gracias a alianzas estratégicas con instituciones locales y gubernamentales que asegurarán la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

#### **4.1. Propuesta de la estrategia de negocio**

La estrategia de negocio para el suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca se basará en innovación tecnológica, adaptación local y expansión estratégica para la producción local de oxígeno, así como soluciones on-site para grandes hospitales y clínicas. Se personalizarán las soluciones según las normativas colombianas y las necesidades específicas de cada institución, fortaleciendo las relaciones con autoridades locales. Además, se establecerán alianzas con distribuidores locales y se invertirán en campañas de educación para ampliar la cobertura y concienciar sobre los beneficios de estas tecnologías, especialmente en zonas rurales y comunidades indígenas y campesinas.

#### **4.2. Misión y visión**

Misión: En Magil, nos dedicamos a mejorar la salud y bienestar de las comunidades en el Departamento del Cauca a través de la producción y distribución confiable de oxígeno de alta calidad. Nuestro compromiso es ofrecer soluciones eficientes y accesibles para pequeños proveedores de salud, asegurando que cuenten con el oxígeno necesario para salvar vidas y promover un entorno saludable. Con un enfoque en la innovación y la excelencia operativa, buscamos ser el socio de

confianza para las instituciones de salud en nuestra región.

*Visión:* Ser líderes en la producción y distribución de oxígeno en el suroccidente colombiano, reconocidos por nuestra innovación, calidad y compromiso con la salud de las comunidades. Aspiramos a expandir nuestras capacidades y presencia, garantizando que cada institución de salud, sin importar su tamaño, tenga acceso a oxígeno vital para sus pacientes. Nos esforzamos por contribuir a un sistema de salud más robusto y equitativo, apoyando el desarrollo sostenible y el bienestar de la región del Cauca.

### **4.3. Valores**

*Compromiso con la Salud:* Nos dedicamos a mejorar la calidad de vida de las comunidades a las que servimos, proporcionando oxígeno vital y apoyando a las instituciones de salud en su misión de salvar vidas.

*Calidad y Excelencia:* Mantenemos los más altos estándares en todos nuestros procesos, asegurando que nuestros productos y servicios sean seguros, confiables y de la más alta calidad.

*Innovación Continua:* Buscamos constantemente nuevas y mejores formas de producir y distribuir oxígeno, adoptando tecnologías avanzadas y prácticas eficientes para servir mejor a nuestros clientes.

*Integridad y Transparencia:* Actuamos con honestidad y responsabilidad en todas nuestras interacciones, construyendo relaciones basadas en la confianza y el respeto mutuo.

*Responsabilidad Social:* Nos comprometemos con el desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades locales, contribuyendo de manera positiva al medio ambiente y a la sociedad.

*Trabajo en Equipo y Colaboración:* Fomentamos un ambiente de trabajo inclusivo y colaborativo, donde cada miembro del equipo se siente valorado y motivado para contribuir al éxito de la empresa.

*Orientación al Cliente:* Ponemos las necesidades de nuestros clientes en el centro de todo lo que hacemos, esforzándonos por superar sus expectativas y proporcionar un servicio excepcional.

Ser líderes en la producción y distribución de oxígeno en el suroccidente colombiano, reconocidos por nuestra innovación, calidad y compromiso con la salud de las comunidades. Aspiramos a expandir nuestras capacidades y presencia, garantizando que cada institución de salud, sin importar su tamaño, tenga acceso a oxígeno vital para sus pacientes. Nos esforzamos por contribuir a un sistema de salud más robusto y equitativo, apoyando el desarrollo sostenible y el bienestar de la región del Cauca.

#### **4.4. Declaración de la Estrategia**

La estrategia se centra en innovar en el suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca mediante soluciones tecnológicamente avanzadas, adaptadas a las necesidades locales y sustentables. Nos comprometemos a ofrecer productos y servicios de la más alta calidad, cumpliendo rigurosamente con las normativas colombianas y contribuyendo a mejorar la eficiencia de las instituciones de salud en todo el país. A través de una expansión estratégica y alianzas sólidas, aspiramos a ser líderes en innovación y confiabilidad en el mercado de oxígeno medicinal, asegurando que cada paciente reciba el cuidado que necesita de manera oportuna y efectiva.

Esta declaración refleja el compromiso de la empresa con la calidad y la innovación, así como su enfoque en satisfacer las demandas específicas del mercado colombiano, asegurando una



expansión responsable y centrada en el cliente. La estrategia busca no solo crecimiento comercial, sino también impacto positivo en la salud pública y el bienestar local.

#### *4.4.1. Objetivo de la empresa*

Convertirse en el proveedor líder de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca, mediante la implementación de tecnología avanzada y prácticas sostenibles que aseguren un suministro constante y confiable de oxígeno para todas las instituciones de salud de la región. Esta misión se enfoca en mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias y optimizar los recursos de salud, contribuyendo a la seguridad y calidad del cuidado médico en la región.

#### *4.4.2. Alcance de la Estrategia*

El alcance de esta estrategia abarca:

**Tecnológico:** Incorporación de tecnologías avanzadas como sistemas de adsorción por cambio de presión (PSA) y concentradores de oxígeno para producir oxígeno in situ.

**Geográfico:** Expansión en todas las áreas del Departamento del Cauca, con especial atención en regiones rurales y menos accesibles.

**Operacional:** Establecimiento de alianzas con distribuidores locales y formación de alianzas estratégicas con instituciones de salud y entidades gubernamentales.

**Regulatorio:** Asegurar el cumplimiento total con las normativas colombianas y las regulaciones locales de salud.

#### **La propuesta de valor para el cliente se centra en:**

**Confiabilidad:** Garantizar un suministro ininterrumpido de oxígeno medicinal a través de

soluciones tecnológicamente avanzadas, asegurando que las necesidades médicas urgentes se atiendan sin retrasos.

**Adaptabilidad:** Soluciones personalizadas que se adaptan a las regulaciones, infraestructura y necesidades específicas de cada institución en el Departamento del Cauca, desde clínicas rurales hasta grandes hospitales urbanos.

**Sostenibilidad:** Promover prácticas de suministro de oxígeno que minimicen el impacto ambiental, alineando los objetivos de la empresa con la creciente demanda de operaciones ecológicas y sostenibles en el sector de la salud.

**Soporte y Servicio al Cliente:** Ofrecer un soporte técnico y operativo excepcional para facilitar la implementación y el mantenimiento de los sistemas de suministro de oxígeno.

Esta estrategia no solo pretende cumplir con las expectativas comerciales y de crecimiento, sino también generar un impacto significativo en la mejora de la salud pública y el bienestar en el Departamento del Cauca, enfocándose en una expansión responsable y centrada en las necesidades del cliente.

## **5. Estrategia de Mercado**

La estrategia de mercadeo para el suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca está dirigida a grandes hospitales, clínicas y centros de salud, incluyendo instituciones en zonas rurales y comunidades indígenas. La propuesta de valor se basa en ofrecer un suministro constante y fiable de oxígeno mediante la implementación de tecnologías avanzadas de producción local, como sistemas de adsorción por cambio de presión (PSA), y soluciones personalizadas.

Esta oferta no solo optimiza los costos operativos y reduce la dependencia de suministros

externos, sino que también asegura el cumplimiento de las más altas normativas de calidad y seguridad, adaptándose a las normativas colombianas y a las necesidades específicas de cada institución.

## 5.1. Segmentos del mercado

El mercado objetivo para la producción y suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca se segmenta en cuatro principales categorías de instituciones según su tamaño, capacidad y consumo de oxígeno:

**Tabla 1.** Segmentos del mercado

Características	Segmento 1: Hospitales Grandes	Segmento 2: Hospitales Pequeños	Segmento 3: Clínicas Especializadas	Segmento 4: Centros de Salud Rural
<b>Tipo de Institución</b>	Hospitales grandes	Hospitales pequeños	Clínicas especializadas	Centros de salud rural
<b>Cantidad</b>	2	16	12	18
<b>Instituciones Principales</b>	- Hospital Universitario San José de Popayán E.S.E.	- Hospital Francisco de Paula Santander (Santander de Quilichao)	- Clínica San Rafael de Popayán	- Hospital Nivel 1 La Vega
	- E.S.E. Hospital Susana López de Valencia	- Hospital Nivel 1 El Tambo	- Clínica La Estancia S.A.	- Hospital Nivel 1 La Sierra
		- Hospital Nivel 1 Morales	- Clínica Palmares	- Hospital Nivel 1 Guapi
		- Hospital Nivel 1 Piendamó	- Clínica del Cauca	- Hospital Nivel 1 López de Micay
		- Hospital Nivel 1 Silvia	- Clínica Centenario	- Hospital Nivel 1 Timbiquí
		- Hospital Nivel 1 Toribio	- Unidad de Quemados Pediátricos	- Hospital Nivel 1 Inzá
		- Hospital Nivel 1 Buenos Aires	- Centro de Atención Médica Integral y Preventiva	- Hospital Nivel 1 Páez

			Premedic I.P.S. Sas	
		- Hospital Nivel 1 Jambaló	- Consulta Especializada Edificio Ciudad Blanca	- Hospital Nivel 1 Santa Rosa
		- Hospital Nivel 1 Páez (Belalcázar)	- Esperanza y Salud Sas	- Hospital Nivel 1 Sotará
		- Hospital Nivel 1 Caldonó	- Fundación Salud Social	- Hospital Nivel 1 Totoró
		- Hospital Nivel 1 Puracé	- IPS Corporación de Servicios Médicos Internacionales	- Hospital Nivel 1 Villa Rica
		- Hospital Nivel 1 Cajibío	- Odontocaritas	- Hospital Nivel 1 Timbío
		- Hospital Nivel 1 Almaguer		- Hospital Nivel 1 Piendamó
		- Hospital Nivel 1 Balboa		- Centro de Salud Loma de la Virgen
		- Hospital Nivel 1 Bolívar		- E.S.E. Ladera
		- Hospital Nivel 1 Sucre		- Hospital María Occidente
				- Hospital Toribio Maya
				- Hospital Nivel 1 Puracé
<b>Ubicación Geográfica</b>	Áreas urbanas	Áreas suburbanas	Áreas urbanas	Áreas rurales
<b>Nivel de Urgencia</b>	Alta (ej. emergencias)	Moderada	Baja (consulta externa)	Baja (cuidados básicos)
<b>Frecuencia de Uso</b>	Uso continuo	Uso frecuente	Uso ocasional	Uso esporádico
<b>Volumen de Consumo</b>	Muy alto	Medio	Bajo	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia

La estrategia de mercadeo para el suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca se orienta a diferentes segmentos de mercado, cada uno con características específicas en términos de tamaño, capacidad de camas y consumo mensual de oxígeno. La oferta de Magil se adapta a estos segmentos para asegurar un suministro confiable y sostenible de oxígeno, complementado con un valor agregado en logística para llegar a zonas más alejadas.

### **Segmento 1: Hospitales Grandes (Alto Consumo)**

**Instituciones:** Hospital Universitario San José de Popayán, Clínica La Estancia S.A., E.S.E. Hospital Susana López de Valencia.

**Tamaño:** Estas instituciones son las más grandes en la región, con alta capacidad de camas, unidades de cuidados intensivos (UCI) y áreas de quirófano que requieren un suministro constante de oxígeno. Por ejemplo, el Hospital Universitario San José de Popayán cuenta con más de 400 camas y varias áreas críticas, convirtiéndolo en uno de los mayores consumidores de oxígeno en el Cauca.

**Demanda estimada:** Entre 20,000 y 23,000 m<sup>3</sup> de oxígeno al mes, debido a la alta rotación de pacientes en áreas críticas.

### **Segmento 2: Clínicas Especializadas y de Tamaño Medio (Consumo Moderado)**

**Instituciones:** Clínica de Occidente, Clínica Prosalud S.A., Clínica Versailles.

**Tamaño:** Estas clínicas tienen entre 50 y 150 camas y atienden especialidades como cirugía ambulatoria, consultas especializadas y hospitalización básica.

**Demanda estimada:** Entre 10,000 y 15,000 m<sup>3</sup> de oxígeno al mes. Aunque su capacidad es menor que la de los grandes hospitales, estas clínicas mantienen una demanda constante de oxígeno debido a procedimientos quirúrgicos y cuidados hospitalarios.

### **Segmento 3: Pequeñas Clínicas y Centros de Salud (Consumo Bajo)**

**Instituciones:** Centros de salud rurales y clínicas privadas de menor tamaño.

**Tamaño:** Con menos de 50 camas, estos establecimientos ofrecen servicios de consulta externa, partos no complicados y procedimientos menores.

**Demanda estimada:** Entre 3,000 y 5,000 m<sup>3</sup> de oxígeno al mes, dependiendo de su ubicación y de los servicios que prestan, ya que generalmente su consumo de oxígeno es bajo debido a la menor complejidad de los tratamientos.

#### **Segmento 4: Instituciones de Cuidado Crónico y Geriátrico (Consumo Variable)**

**Instituciones:** Hogares geriátricos y centros de rehabilitación para personas con enfermedades crónicas.

**Tamaño:** Estas instituciones suelen tener menor capacidad en cuanto a camas, pero su demanda de oxígeno es sostenida debido a la naturaleza de los pacientes que atienden.

**Demanda estimada:** Entre 200 y 400 m<sup>3</sup> de oxígeno al mes, presentando una demanda moderada pero constante.

#### **Segmento Principal de Enfoque**

El Segmento Principal de Enfoque para Magil son los Hospitales Grandes y Clínicas Especializadas de Alto Consumo. Este enfoque estratégico permite generar contratos a largo plazo, asegurando la estabilidad en el suministro de oxígeno y optimizando los costos logísticos. La capacidad de negociación es más favorable en estos segmentos debido a los altos volúmenes de oxígeno requeridos. Además, se establecerán acuerdos con clínicas especializadas y centros de salud de tamaño medio, diversificando así la base de clientes y garantizando una cobertura amplia en la región.

Esta estrategia permite a Magil mejorar la rentabilidad al concentrarse en clientes con alta demanda de oxígeno y, al mismo tiempo, construir relaciones con instituciones de consumo moderado que ofrecen una demanda constante.

## 5.2. Objetivo de Mercadeo

Aumentar la penetración de la planta de oxígeno medicinal en el mercado de Popayán, Departamento del Cauca, al captar al menos el 50% del consumo total de oxígeno medicinal de las principales instituciones de salud en la ciudad durante el primer año de operaciones, logrando un consumo mensual promedio de 52,000 m<sup>3</sup> de oxígeno.

## 5.3. Los Productos y Servicios

El segmento principal de enfoque en la estrategia de mercado de Magil es el de **Hospitales Grandes y Clínicas Especializadas de Alto Consumo**, como el Hospital Universitario San José de Popayán y la Clínica La Estancia S.A.

A estas instituciones se les ofrece un suministro de oxígeno confiable y de alta capacidad mediante tecnologías avanzadas como el sistema PSA (adsorción por cambio de presión), con contratos a largo plazo que garantizan estabilidad y flexibilidad para atender su alta demanda. Como segmento secundario, Magil atiende a **Clínicas Especializadas de Tamaño Medio y Centros de Salud Rurales**, proporcionando opciones de oxígeno embotellado y logística adaptada a ubicaciones suburbanas y rurales. Esta propuesta permite a Magil cubrir las necesidades específicas de cada tipo de institución, optimizando costos y ampliando su alcance regional.

**Tabla 2. Productos y Servicios**

Línea	Presentación	Tamaños	Empaques	Etiquetas	Servicios
<b>Oxígeno Medicinal a Granel</b>	Suministro directo a través de tuberías o sistemas de distribución en hospitales.	Volúmenes de suministro que van desde 10,000 m <sup>3</sup> hasta 50,000 m <sup>3</sup> al mes.	No aplica para a granel; el oxígeno se entrega a través de sistemas de distribución especializados conectados directamente a los tanques de almacenamiento de los hospitales.	El sistema de distribución cuenta con monitorización constante de la pureza del oxígeno (99.5%) y su cumplimiento con las normativas INVIMA. Certificación de calidad y controles estrictos para garantizar la seguridad del suministro.	<p><b>Instalación de Sistemas de Producción y Distribución de Oxígeno a Granel</b>  <b>Propuesta de valor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Suministro ininterrumpido: Instalación de sistemas de tuberías almacenamiento de oxígeno que garantizan un suministro continuo seguro en los hospitales.</li> <li>o Monitoreo 24/7: Uso de software de monitoreo en tiempo real para asegurar la calidad del suministro, la gestión de inventarios, con un equipo técnico disponible para resolver cualquier problema de forma inmediata.</li> <li>o Mantenimiento preventivo: Servicios de mantenimiento regular para asegurar el buen funcionamiento de los sistemas de suministro.</li> <li>o Soporte técnico especializado: Asistencia técnica para la instalación, operación y mantenimiento del sistema, disponible las 24 horas del día.</li> </ul>
<b>Oxígeno Medicinal Embotellado</b>	Cilindros de oxígeno medicinal de alta presión.	o Cilindro pequeño (10 m <sup>3</sup> ): Ideal para clínicas pequeñas o uso en unidades móviles. o Cilindro mediano (20 m <sup>3</sup> ): Uso común en centros de salud rurales y	o Cilindros de acero inoxidable con válvulas de seguridad que cumplen con los estándares internacionales de seguridad y	o Información detallada sobre la pureza del oxígeno (99.5%), número de lote, fecha de llenado, fecha de expiración del cilindro y	<p><b>Embotellado y Distribución de Cilindros de Oxígeno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entrega eficiente y segura: Red de distribución que garantiza la entrega de cilindros de oxígeno medicinal a hospitales, clínicas y centros de salud, con un sistema de gestión logística que permite entregas</li> </ul>



		pequeñas clínicas. o Cilindro grande (40 m <sup>3</sup> ): Para hospitales y grandes instituciones que requieren mayores volúmenes.	normativas INVIMA. o Cada cilindro está pintado y codificado por colores para diferenciar el tipo de gas y el volumen contenido.	recomendaciones de seguridad. o Cumple con las regulaciones nacionales e internacionales (ISO, BPM).	programadas y puntuales. o Paquetes personalizados: Ofrecer contratos flexibles que permitan ajustar la frecuencia de entrega y volumen de cilindros de acuerdo a las necesidades específicas de cada cliente. o Alquiler de cilindros: Además de la venta de cilindros, ofrecer un servicio de alquiler para reducir los costos iniciales para las clínicas y hospitales más pequeños. o Capacitación para personal: Entrenamiento en el manejo seguro de los cilindros de oxígeno, así como en el proceso de almacenamiento y uso en instalaciones médicas.
<b>Consultoría y Diseño de Soluciones Personalizadas</b>	NA	NA	NA	NA	<b>Propuesta de Valor:</b> o Soluciones a medida: Evaluación personalizada de las necesidades de oxígeno de cada cliente, diseñando soluciones adaptadas a las especificaciones y condiciones particulares de cada hospital o clínica. o Optimización de costos: Asesoría en la implementación de sistemas que optimicen el uso del oxígeno reduciendo el desperdicio y aumentando la eficiencia operativa. o Soporte continuo: Además del diseño e instalación, ofrecer un servicio continuo de actualización, optimización de sistemas, con soporte técnico 24/7 para cualquier eventualidad.

Fuente: Elaboración propia

## Marca

Dado que esta actividad económica es una extensión de Magil, una empresa ya constituida en la comercialización de oxígeno en Popayán, no será necesario crear una nueva marca desde cero. En su lugar, se integrará esta nueva línea de producción y embotellamiento de oxígeno medicinal bajo el nombre y la identidad de Magil, aprovechando su posicionamiento actual en el mercado local y su reputación.

**Figura 1.** Logo de Magil



Fuente. Elaboración propia, 2024.

## 5.4. Canales

Cada uno de estos segmentos requerirá un enfoque logístico y de distribución adaptado a las necesidades de los clientes (hospitales, clínicas y entidades particulares). A continuación, se detallan los canales de distribución, los aspectos logísticos y los prestadores de servicios clave.

<b>Segmento de Producto</b>	<b>Canales de Venta</b>	<b>Distribución</b>	<b>Aspectos Logísticos</b>	<b>Prestadores del Servicio de Entrega (Socios Clave)</b>
<b>Oxígeno Medicinal a Granel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventas directas a hospitales y grandes instituciones de salud a través de contratos a largo plazo.</li> <li>- Ventas electrónicas mediante plataforma digital para gestión de consumo y programación de entregas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de tuberías conectados a tanques de almacenamiento en hospitales con infraestructura adecuada.</li> <li>- Camiones cisterna especializados para hospitales sin sistemas de tuberías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento y monitoreo 24/7 mediante sistema de nivel de oxígeno para recargas automáticas.</li> <li>- Frecuencia de entrega ajustada al consumo del cliente: diaria, semanal o mensual para suministro ininterrumpido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas de transporte especializado.</li> </ul>
<b>Oxígeno Medicinal Embotellado (Cilindros)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventas directas a clínicas y centros de salud rurales.</li> <li>- Ventas electrónicas en sitio web para pedidos, gestión de inventario y programación de entregas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega mediante camiones adaptados para gases comprimidos con sistemas de seguridad.</li> <li>- Distribución en rutas establecidas, con frecuencia semanal, según consumo de las instituciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opción de alquiler de cilindros para reducir costos de adquisición inicial.</li> <li>- Gestión de inventario de cilindros y programación de entregas a través del sistema digital.</li> <li>- Logística inversa para recolección y recarga de cilindros vacíos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas de transporte especializado.</li> </ul>

## 5.5. Estrategia de Precios

Para la línea de oxígeno medicinal de Magil, es esencial establecer una estrategia de precios competitiva que tenga en cuenta los costos de producción, el mercado local en Popayán, y las instituciones de salud a las que se destinará el producto. La estrategia también incluirá precios de introducción para captar clientes rápidamente y generar volumen de ventas.

**Tabla 4. Estrategia de Precios a Granel**

<b>Oxígeno Medicinal a Granel (Canal: Ventas Directas a Hospitales)</b>		
<b>Precio de referencia</b>	<b>Rango de precios por volumen de compra:</b>	<b>Precio</b>
COP \$3.500 por m <sup>3</sup>	Clientes de alto consumo (más de 20,000 m <sup>3</sup> mensuales)	COP \$3.150 por m <sup>3</sup>
	Clientes de medio consumo (10,000 a 20,000 m <sup>3</sup> mensuales)	COP \$3.300 por m <sup>3</sup>
	Clientes de bajo consumo (menos de 10,000 m <sup>3</sup> mensuales)	COP \$3.400 por m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Estrategia de Precios Embotellado**

<b>Oxígeno Medicinal Embotellado (Canal: Distribución a Clínicas y Centros de Salud)</b>		
<b>Presentación</b>	<b>Precio por Cilindro</b>	<b>Equivalente a pesos m<sup>3</sup></b>
Cilindro pequeño (10 m <sup>3</sup> )	COP \$37.000	COP \$3.700
Cilindro mediano (20 m <sup>3</sup> )	COP \$74.000	COP \$3.700
Cilindro grande (40 m <sup>3</sup> )	COP \$148.000	COP \$3.700

Fuente: Elaboración propia

### *Estrategia de Precios de Introducción*

Para introducir la nueva línea de oxígeno medicinal de Magil en el mercado y captar rápidamente una cuota significativa, se implementará una estrategia de precios de introducción

durante los primeros 6 meses de operación. Los precios de introducción se estructurarán para atraer a nuevos clientes y generar fidelidad a largo plazo:

1. Descuento por Contrato a Largo Plazo ( seis meses)

- Descuento del 10% en el precio del oxígeno a granel para los hospitales y clínicas que firmen contratos de suministro a largo plazo (mínimo un año).

2. Paquetes de Inicio para Clínicas Pequeñas y Rurales

- Descuento del 5% en los cilindros de oxígeno embotellado para las clínicas pequeñas o rurales que compren un mínimo de 10 cilindros mensuales.

3. Alquiler Gratuito de Cilindros por tres Meses

- Para fomentar el uso de oxígeno embotellado en clínicas y centros de salud que no tienen infraestructura propia, Magil ofrecerá el alquiler gratuito de cilindros durante los primeros 3 meses, lo que reducirá la barrera de entrada para nuevos clientes y permitirá la expansión a áreas rurales.

*Precio Especial por Volumen Inicial*

- Para las instituciones que contraten un volumen inicial de al menos 50,000 m<sup>3</sup> durante el primer año, se ofrecerá un descuento adicional del 5% en el costo total de suministro.

*Estrategia Post-Introducción*

Una vez finalizado el período de introducción de 6 meses, los precios regresarán a su estructura base, pero se mantendrán los incentivos por volumen y los contratos a largo plazo, fomentando la fidelización de los clientes:

- Descuentos por volumen: Seguirá ofreciendo descuentos escalonados para los clientes que consuman mayores volúmenes.

- Renegociación de contratos a largo plazo: Ofrecer precios más competitivos en la renovación

de contratos para clientes que superen las expectativas de consumo inicial.

La estrategia de precios de Magil está diseñada para ser competitiva y atractiva, tanto para grandes hospitales como para clínicas y centros de salud más pequeños. La estrategia de introducción con descuentos y opciones de alquiler gratuito de cilindros permitirá a Magil ganar rápidamente cuota de mercado, mientras que los precios ajustados por volumen y contratos a largo plazo asegurarán la fidelización de los clientes en el futuro.

## **5.6. Estrategia de Comunicación**

La estrategia de comunicaciones de mercadeo de Magil para la nueva línea de oxígeno medicinal se basará en un enfoque multicanal, utilizando tanto medios tradicionales como digitales, de acuerdo con el grado de madurez de la relación con los clientes. Los mensajes se adaptarán a las distintas etapas del ciclo de vida del cliente: adquisición, conversión y retención.

### *5.6.1 Adquisición del Cliente (Prospecto)*

Objetivo: Dar a conocer la nueva línea de oxígeno medicinal de Magil y generar interés en hospitales, clínicas y otras instituciones de salud.

Mensajes Clave:

- "Oxígeno medicinal de alta pureza producido localmente en Popayán."
- "Reduce costos y asegura un suministro continuo y confiable de oxígeno medicinal."
  - "Tecnología avanzada y servicio de mantenimiento 24/7."

Medios Tradicionales:

- Reuniones presenciales y presentaciones: Reuniones de ventas con los tomadores de decisiones en hospitales y clínicas clave (ej. Hospital Universitario San José de Popayán, Clínica

San Rafael de Popayán).

- Materiales impresos: Folletos informativos y catálogos detallando las características del oxígeno medicinal, las opciones de suministro a granel y embotellado, y los servicios asociados.

Medios Digitales:

- Página web de Magil: Crear una sección dedicada a la nueva línea de oxígeno medicinal, con toda la información de productos, servicios, precios y beneficios para los clientes del sector salud.

- Correo electrónico: Campaña de email marketing dirigida a Administradores y Directores de hospitales y clínicas, con un enfoque en los beneficios económicos y operativos de cambiar a Magil como proveedor de oxígeno medicinal.

#### 5.6.2 *Conversión (Nuevo Cliente)*

Objetivo: Convertir a los prospectos en clientes mediante una oferta de valor convincente y precios de introducción atractivos.

Mensajes Clave:

- "Firma un contrato a largo plazo y obtén un descuento del 10% en tu suministro de oxígeno medicinal."
- "Oxígeno medicinal con monitoreo en tiempo real y soporte técnico las 24 horas."
- "Magil: Tu nuevo socio de confianza para el suministro de oxígeno medicinal."

Medios Tradicionales:

- Llamadas y visitas de seguimiento: Ejecutivos de ventas realizarán llamadas y visitas a los prospectos que ya han sido contactados, ofreciendo más detalles sobre los precios de introducción, los beneficios de firmar contratos a largo plazo, y explicando el proceso de conversión a Magil.

- Presentaciones personalizadas: Ofrecer presentaciones y demostraciones del sistema de suministro de oxígeno a granel o embotellado, destacando las ventajas en comparación con los competidores.

Medios Digitales:

- Email marketing con ofertas personalizadas: Enviar correos electrónicos con una oferta especial de introducción que incluya detalles sobre los descuentos por volumen y las condiciones de los contratos.

- Plataforma digital para cotizaciones: Ofrecer a los prospectos la posibilidad de recibir cotizaciones personalizadas a través de la plataforma digital de Magil, simplificando el proceso de conversión.

### 5.6.3 Retención del Cliente (*Cliente Fidelizado o Referenciador*)

Objetivo: Retener a los clientes actuales y convertirlos en embajadores de la marca, incentivando la referencia de nuevos clientes.

Mensajes Clave:

- "Gracias por confiar en Magil. Continúa disfrutando de un servicio confiable y personalizado."

- "Recomienda Magil a tus colegas y obtén beneficios adicionales."

- "Renueva tu contrato y sigue ahorrando con nuestro servicio de suministro ininterrumpido."

Medios Tradicionales:

- Visitas de fidelización: Programar reuniones periódicas con los clientes actuales para verificar su satisfacción y ofrecer mejoras en los servicios, así como resolver cualquier inquietud.



- Programa de incentivos por referidos: Los clientes que refieran a nuevas instituciones obtendrán descuentos adicionales en sus próximos pedidos.

Medios Digitales:

- Plataforma de autoservicio: Ofrecer una plataforma en línea donde los clientes puedan gestionar sus pedidos, ver su historial de consumo y contactarse con el servicio técnico.

- Boletines electrónicos: Enviar boletines mensuales destacando las innovaciones de Magil, nuevas ofertas, y casos de éxito de otros clientes. Incluir testimonios de clientes satisfechos que hayan renovado sus contratos o hayan recomendado a nuevos clientes.

### 5.7. Presupuesto de Mercadeo y Ventas

Con los costos ajustados proporcionados, el desglose queda de la siguiente manera:

**Tabla 6 Presupuesto de Mercadeo y Ventas**

<b>Presupuesto de mercadeo y ventas</b>		
<b>Costos</b>	<b>Ítem</b>	<b>Valor</b>
<b>Diseño y Desarrollo de la marca</b>	Rediseño de Logo y Marca	COP \$2,000,000
	Materiales de Marketing (Folletos, Brochures, etc.)	COP \$3,500,000
	Registro de Marca	COP \$2,500,000
	<b>Subtotal</b>	<b>COP \$8,000,000</b>
<b>Desarrollo de los Canales</b>	Plataforma Web y Aplicación Móvil	COP \$5,000,000
	Capacitación de Personal de Venta y Soporte	COP \$3,500,000
	Desarrollo de Red de Distribuidores	COP \$2,000,000
	<b>Subtotal</b>	<b>COP \$10,500,000</b>
<b>Desarrollo de las Campañas de Marketing</b>	Campañas en Medios Tradicionales (Radio, TV, Prensa)	COP \$5,000,000
	Marketing Digital (Redes Sociales, Email Marketing)	COP \$3,500,000
	Eventos y Ferias	COP \$3,000,000
	<b>Subtotal</b>	<b>COP \$11,500,000</b>

Fuente: Elaboración propia

### *Estimación de los Ingresos por Ventas*

El mercado de oxígeno medicinal en Popayán, Departamento del Cauca, se caracteriza por una diversidad de instituciones de salud con diferentes niveles de consumo mensual. A partir del análisis del consumo histórico de un Hospital principal de Popayán, se ha identificado que las grandes instituciones presentan una alta demanda de oxígeno medicinal, con un promedio mensual de 13,182.53 m<sup>3</sup>. Al clasificar las instituciones de salud de la ciudad, se observa que el 40% de estas consumen más de 5,000 m<sup>3</sup> al mes, mientras que el 30% tiene un consumo mensual entre 1,000 y 5,000 m<sup>3</sup>, y el 30% restante menos de 1,000 m<sup>3</sup>.

**Tabla 7. Ingresos por Ventas**

<b>Segmento</b>	<b>Número de Instituciones</b>	<b>Consumo Promedio por Institución (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Consumo Total Mensual (m<sup>3</sup>)</b>
Instituciones de Alto Consumo	4	8.000	32.000
Instituciones de Consumo Medio	5	3.000	15.000
Instituciones de Bajo Consumo	8	800	6.400
<b>Total</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>53.400</b>

Fuente: Elaboración propia

El consumo mensual proyectado de 53,400 m<sup>3</sup> para todas las instituciones de salud en Popayán es razonable y se basa en:

- La clasificación de los hospitales por tamaño y nivel de consumo, con datos reales del consumo de oxígeno de un Hospital Popayán.
- El análisis del gráfico del estudio de mercado que muestra que el 40% de las instituciones consumen más de 5,000 m<sup>3</sup> al mes, el 30% entre 1,000 y 5,000 m<sup>3</sup>, y el 30% menos de 1,000 m<sup>3</sup>.

- Se ha considerado una estimación conservadora para instituciones de bajo consumo, ajustando a su menor demanda y tamaño.

La tabla presentada muestra las proyecciones de ventas de oxígeno medicinal en términos de volumen vendido (en metros cúbicos, m<sup>3</sup>) y el valor correspondiente en pesos colombianos (COP) para los próximos cinco años. El crecimiento proyectado se basa en incrementos anuales del 10% en el segundo año hasta el año 5 y del 5% en los años subsiguientes.

**Tabla 8 Proyección de Ingresos por Ventas**

		10%	10%
Ítem	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Mt3</b>	640.800	704.880	775.368
<b>Ventas</b>	\$ 2.242.800.000	\$ 2.467.080.000	\$ 2.713.788.000

## 6. Diseño Técnico u Operativo

### 6.1. Diseño de Procesos Clave

A continuación, se presenta un formato de caracterización de procesos diseñado para describir y documentar los elementos clave de un proceso dentro de una organización. Este modelo, basado en el enfoque SIPOC (Entradas, Proceso y Salidas), facilita la identificación de las entradas, actividades, salidas, recursos requeridos, y los indicadores necesarios para medir su desempeño. Además, incluye aspectos relacionados con el cumplimiento normativo y las regulaciones aplicables, proporcionando una herramienta integral para la gestión y mejora continua de los procesos.

**Figura 2. Caracterización de Procesos**

Caracterización de un proceso					
<b>Nombre proceso</b>	Denominación al interior de la empresa				
<b>Objetivo proceso</b>	¿Que se pretende con este proceso?				
<b>Responsable</b>	¿ Quién es el Líder(es) funcional(es) del proceso?				
Entradas		Subprocesos y/o Actividades		Salidas	
Proceso/Fuente	Elementos	Descripción	Método	Elementos	Proceso/destino
<b>S</b>	<b>I</b>	<b>P</b>	<b>O</b>	<b>C</b>	
¿De dónde viene?	¿Qué viene?	¿Que se hace con ello?	¿Con qué método o procedimiento se hace?	¿Qué sale?	¿Para dónde sale o debe seguir?
<b>Procesos de apoyo</b>		<b>Recursos</b>			
Qué procesos se requieren para coadyuvar en el desarrollo de este proceso		•Humanos, referidos a competencias funcionales, esenciales y gerenciales •Tecnológicos referidos a infraestructura para desarrollar el proceso (internet, intranet, computador, máquina A, máquina B, etc.)			
<b>Indicador</b>		<b>Regulaciones/Reglamentaciones</b>	<b>Requerimientos de normas</b>		
¿Cómo voy a medir y saber si el resultado del proceso está dentro de parámetros establecidos o va bien?		leyes, estatutos, políticas internas o externas que se requieren observar para desarrollar este proceso	Si se requiere cumplir normas externas tipo ISO 9000, 14000, etcétera, se colocan aquí los numerales que se están cumpliendo o a los que se darían respuesta con este proceso		
<small>Calidad en Operaciones y logística Álvaro Figueroa Cabrera</small>					

Fuente: Calidad en operaciones y logística Álvaro Figueroa Cabrera

Ahora bien, se nombran los procesos y protocolos que serán diseñados para introducir las BPM de los gases medicinales de acuerdo a los ítems principales mencionados en la Resolución 2011012580 del 2011.

MACROPROCESO	PROCESOS	PROTOCOLOS	INDICADOR
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AIRE MEDICINAL	Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de garantía de la calidad</li> <li>Registro de control de calidad de lote de producción de aire medicinal.</li> <li>Especificaciones de calidad de gases medicinales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador de producción:</li> </ul>
	Saneamiento e higiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de limpieza de área de producción de aire medicinal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del programa de saneamiento e higiene.</li> <li>• Protocolo de higiene personal.</li> </ul>	
	Validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de un plan de validación general.</li> <li>• Diseño de plan de validación por procesos.</li> <li>• Plan maestro de validación y revalidación.</li> </ul>	•
	Quejas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato de reporte de quejas.</li> <li>• Registro de tratamiento de quejas y planes de acción.</li> </ul>	•
	Retiro de productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de protocolo para el retiro de producto.</li> <li>• Diseño de protocolos para la liberación de lotes de aire medicinal.</li> <li>• Auto inspección y auditoría interna de calidad.</li> <li>• Diseño de protocolos para las auto inspecciones y auditorías Internas de calidad.</li> </ul>	•
	Personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de funciones de personal de producción de aire medicinal.</li> <li>• Perfil Personal planta de producción de aire medicinal.</li> <li>• Registro de divulgación de documentos.</li> </ul>	•
	Instalaciones y equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de vida de equipo de</li> </ul>	•

		producción de aire medicinal. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma de mantenimiento preventivo de equipos de producción y control de calidad.</li> <li>• Registro de acciones correctivas y preventivas. Rediseño de instalaciones.</li> </ul>	
	Materiales rechazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos retirados y devueltos.</li> <li>• Registro y manejo de desviaciones y producto no conforme.</li> </ul>	•
	Documentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos para introducir las Buenas Prácticas de Documentación Producción de aire medicinal.</li> <li>• Diseño de procedimientos para la producción de aire medicinal.</li> <li>• Manual general de producción de aire medicinal.</li> </ul>	•
	Material de envasado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo para la recepción de cilindros.</li> </ul>	•
	Farmacovigilancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de protocolos de farmacovigilancia.</li> </ul>	•

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la caracterización de los procesos clave y las sugerencias dadas, se proponen los siguientes indicadores estratégicos tipo Balanced Scorecard (BSC), organizados en cuatro

perspectivas: financiera, cliente, procesos internos, y aprendizaje y crecimiento. Estos indicadores están diseñados para medir el desempeño y los resultados de las estrategias propuestas, conectándolos con los objetivos de la misión y la visión.

**Tabla 9 Indicadores Estratégicos**

<b>Indicadores Estratégicos Basados en la Caracterización de Procesos</b>					
<b>Perspectiva</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Justificación</b>
<b>Perspectiva Financiera:</b> Objetivo, garantizar la rentabilidad y eficiencia operativa de la planta de producción de oxígeno.	Rentabilidad por m <sup>3</sup> producido	$(\text{Ingresos} - \text{Costos Operativos}) / \text{Total de m}^3 \text{ producidos}$	$\geq 46\%$ de margen de contribución.	Mensual.	Permite monitorear si la producción de oxígeno es rentable en términos económicos, considerando el margen de contribución establecido en el plan financiero.
	Costos de mantenimiento preventivo vs. correctivo	Gastos en mantenimiento preventivo / Total de gastos de mantenimiento.	$\geq 70\%$ de los costos dedicados al mantenimiento preventivo.	Trimestral.	Busca minimizar los costos asociados a paradas inesperadas de la maquinaria y garantizar la continuidad operativa.
<b>Perspectiva del Cliente:</b> Objetivo: Asegurar la satisfacción de los clientes y la fidelización de	Nivel de cumplimiento en entregas	$(\text{Entregas realizadas a tiempo} / \text{Entregas programadas}) \times 100$	$\geq 95\%$ de cumplimiento.	Semanal.	Mide la eficiencia logística y asegura la disponibilidad del oxígeno para hospitales y clínicas,

instituciones de salud.					fortaleciendo la relación con los clientes.
	Satisfacción del cliente	Promedio de calificaciones obtenidas en encuestas de satisfacción (escala de 1 a 5).	$\geq 4.5$ en satisfacción general.	Semestral.	Evalúa la percepción del cliente sobre el servicio y permite ajustar estrategias de mejora continua.
<b>Perspectiva de Procesos Internos:</b> Objetivo, Optimizar los procesos de producción y distribución para garantizar calidad y eficiencia.	Eficiencia de producción	m <sup>3</sup> producidos / Horas de operación de la planta.	$\geq 85\%$ de eficiencia respecto a la capacidad instalada.	Diario.	Mide el rendimiento operativo de la planta para identificar posibles ineficiencias.
	Tasa de paradas técnicas no planificadas	(Horas de paradas no planificadas / Horas totales de operación) $\times 100$	$\leq 2\%$ de paradas no planificadas.	Mensual.	Reduce interrupciones inesperadas que impactan la producción y asegura la disponibilidad continua de oxígeno.
	Conformidad de calidad	(Lotes que cumplen con la normativa INVIMA / Total de lotes producidos) $\times 100$	100% de conformidad.	Mensual.	Garantiza que el oxígeno producido cumpla con los estándares regulatorios y las expectativas del cliente.
<b>Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento:</b> Objetivo, desarrollar capacidades del personal y	Horas de capacitación por empleado	Total de horas de capacitación realizadas / Número total de empleados.	$\geq 20$ horas por empleado al año.	Anual.	Fortalece las habilidades técnicas y operativas del equipo, especialmente en el manejo

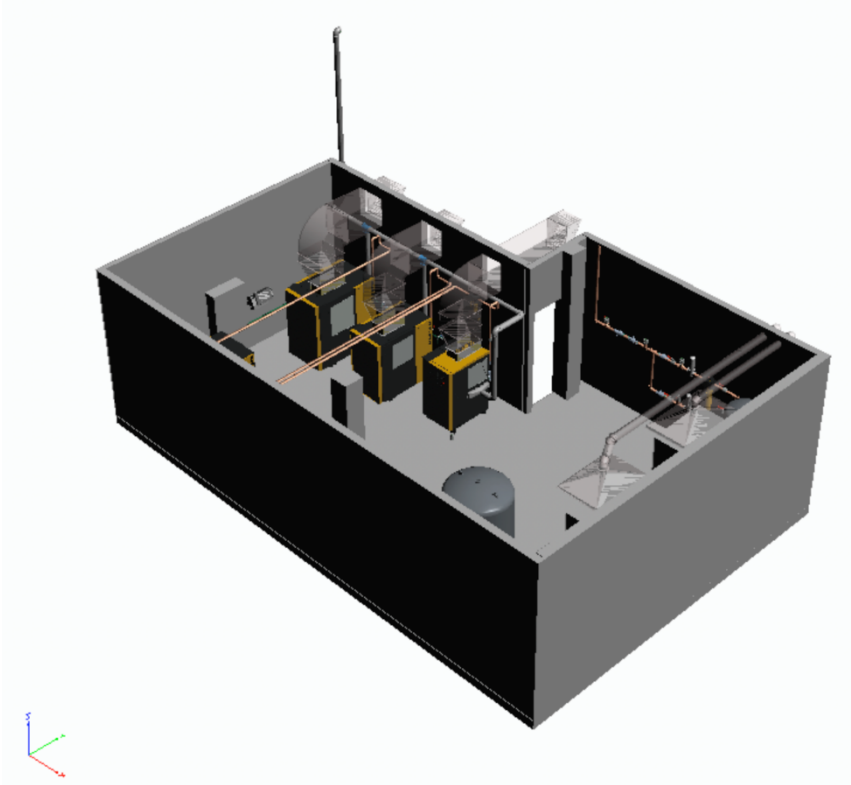
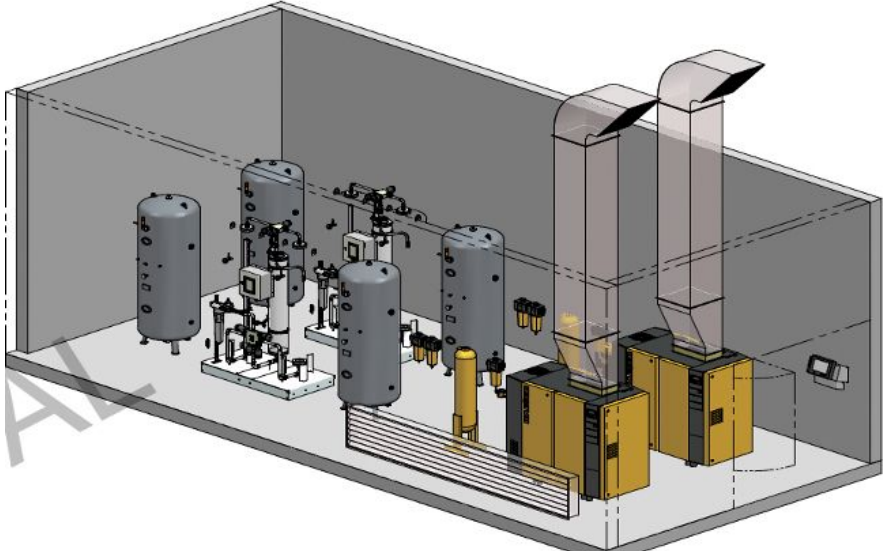


adoptar tecnologías avanzadas para mantener la competitividad.					de tecnología PSA y control de calidad.
	Tasa de implementación de mejoras tecnológicas	(Proyectos tecnológicos implementados / Proyectos tecnológicos planificados) × 100	≥ 80% de implementación de proyectos.	Anual.	Mide la capacidad de la planta para innovar y mejorar sus procesos, asegurando competitividad en el mercado.

### Explicación de la Relevancia de los Indicadores

- **Alineación con la misión y visión:** Estos indicadores se conectan directamente con los objetivos estratégicos de garantizar un suministro confiable y de calidad de oxígeno medicinal, además de fortalecer el posicionamiento de la planta como líder en eficiencia y satisfacción del cliente.
- **Enfoque integral:** La inclusión de indicadores en las cuatro perspectivas permite evaluar el desempeño del proyecto de manera holística, abarcando desde la rentabilidad hasta la sostenibilidad operativa y la relación con los clientes.
- **Medición continua:** Los indicadores propuestos tienen frecuencias de medición que permiten realizar ajustes rápidos y eficaces a las operaciones y estrategias.
- **SopORTE a la toma de decisiones:** Los datos obtenidos de estos indicadores facilitarán la identificación de áreas de mejora y la implementación de acciones correctivas en tiempo real, asegurando el éxito del proyecto.

Figura 3. Planimetría volumétrica



Fuente: Elaboración propia

## **Descripción del Proceso de Producción de Oxígeno Medicinal**

El proceso de producción de oxígeno medicinal es un sistema altamente controlado y estructurado, diseñado para garantizar la pureza, seguridad y calidad del oxígeno administrado a los pacientes. A continuación, se presenta una descripción detallada de cada etapa, con énfasis en los equipos utilizados, los controles aplicados y las normativas cumplidas.

### *1. Captación y Compresión del Aire*

Primero, el aire es captado del ambiente mediante un sistema de compresión. Este aire contiene aproximadamente un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y trazas de otros gases como dióxido de carbono y argón.

- Equipo clave: Compresor de aire de alta capacidad.
- Control: Filtros de partículas eliminan polvo, humedad y otros contaminantes para proteger los equipos posteriores y garantizar la calidad del aire procesado.

### *2. Compresión y Enfriamiento*

Posteriormente, el aire captado es comprimido para aumentar su presión, lo que facilita su tratamiento en etapas posteriores. Este proceso genera calor, por lo que el aire es enfriado utilizando intercambiadores de calor.

- Equipo clave: Compresores y enfriadores (intercoolers).
- Control: Se monitorean continuamente la presión y la temperatura del aire para evitar fluctuaciones que puedan comprometer la eficiencia del sistema.

### *3. Purificación del Aire*

A continuación, el aire comprimido pasa por un sistema de purificación que elimina humedad, dióxido de carbono y trazas de hidrocarburos mediante tamices moleculares y

adsorbentes específicos.

- Equipo clave: Filtros coalescentes, secadores de aire y torres de adsorción.

El aire purificado es introducido en un sistema de separación, el cual puede ser criogénico o de adsorción por cambio de presión (PSA). Este sistema separa el oxígeno del nitrógeno y

otros • Control: Sensores de calidad verifican que las impurezas sean reducidas a niveles mínimos aceptables antes de continuar con el proceso.

#### *4. Separación del Oxígeno*

gases, concentrándolo hasta alcanzar una pureza superior al 93% (PSA) o al 99.5% (criogénico).

- Equipo clave:
- Para separación criogénica: columna de destilación criogénica.
- Para PSA: columnas de adsorción con tamices moleculares.
- Control: Sensores de pureza monitorean constantemente los niveles de oxígeno producido, garantizando la calidad del gas obtenido.

#### *5. Almacenamiento del Oxígeno*

El oxígeno obtenido se almacena en tanques a alta presión o en depósitos criogénicos, dependiendo de si se encuentra en estado gaseoso o líquido.

- Equipo clave: Tanques de almacenamiento, reguladores de presión.
- Control: Se verifican parámetros de presión, temperatura y pureza para asegurar que el oxígeno cumple con los estándares antes de su distribución.

#### *6. Distribución*

El oxígeno almacenado se distribuye mediante dos métodos principales:

Cilindros de oxígeno comprimido: para entrega directa a instituciones o pacientes.

Sistemas de tuberías: para distribución directa a puntos de consumo en hospitales o clínicas.

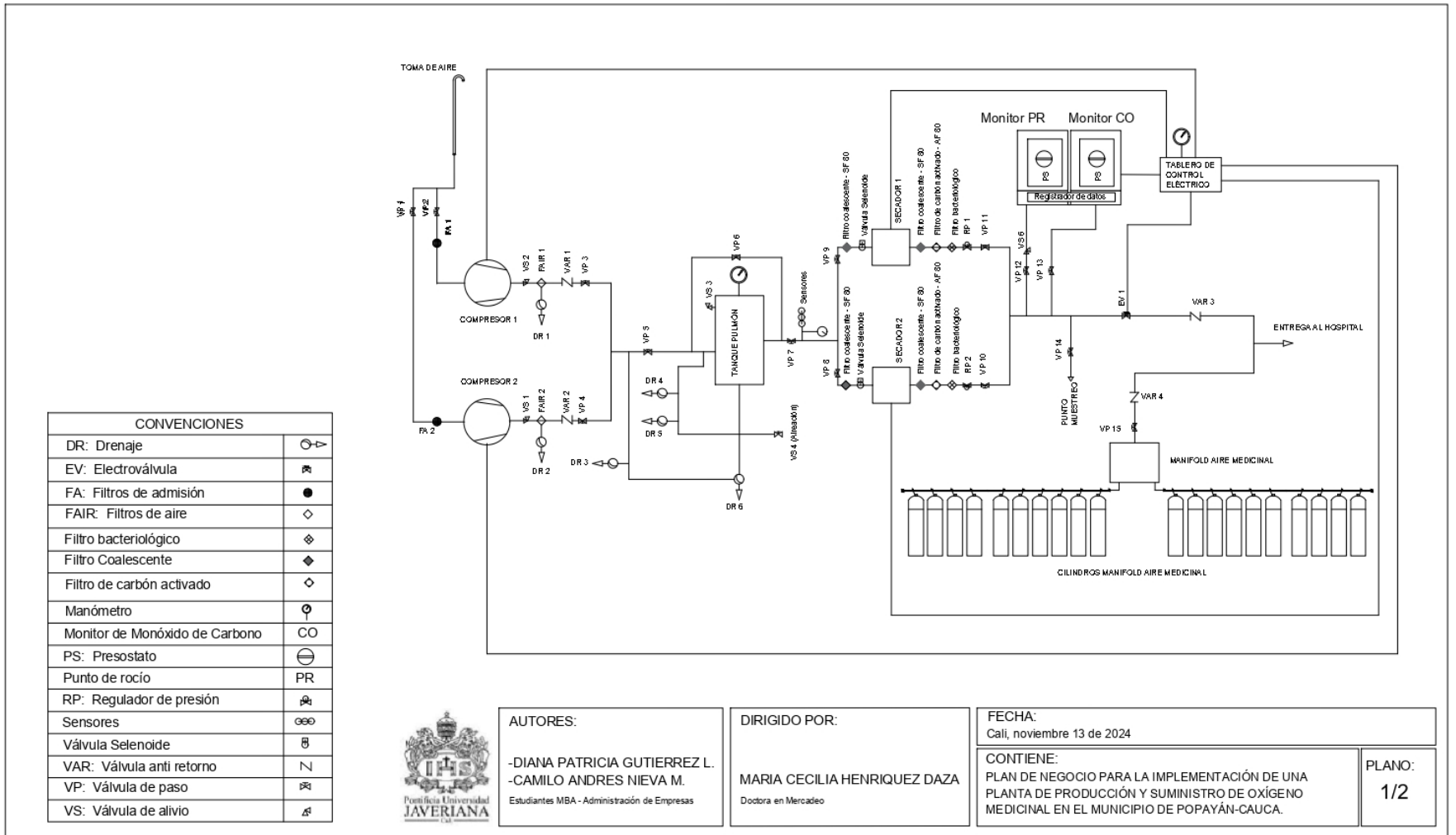
- Equipo clave: Reguladores, válvulas de seguridad y sistemas de transporte.
- Control: Inspección visual y pruebas de hermeticidad en los sistemas de distribución.

### *7. Suministro al Paciente*

Finalmente, el oxígeno medicinal llega al paciente mediante dispositivos como mascarillas, cánulas nasales o ventiladores mecánicos. La presión y el flujo son ajustados según la prescripción médica.

- Equipo clave: Flujómetros, reguladores de presión, humidificadores (opcional).
- Control: El personal técnico o médico verifica que el oxígeno suministrado cumpla con los estándares establecidos.

**Figura 4. Diagrama de Planta de Producción**



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1. Pasillo del Cliente



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10. Procesos Internos**

Backstage (Procesos Internos)	Actividad	Responsable
1. Gestión de la Cadena de Suministro	Selección y gestión de proveedores	Equipo de compras y logística
	Coordinación con empresas de distribución y logística	
2. Desarrollo Tecnológico	Investigación y desarrollo de nuevas tecnologías	Departamento de I+D
3. Gestión Contable y Financiera	Gestión de presupuestos	Departamento financiero
	Control de costos	
	Facturación y cobro de pagos	
	Responsabilidades Tributarias	
4. Marketing y Ventas	Desarrollo de estrategias de marketing	Departamento de marketing y ventas
	Generación de leads	
5. Cumplimiento Regulatorio	Aseguramiento del cumplimiento de normativas	Departamento de cumplimiento y calidad

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11. Recursos de Soporte**

<b>Support (Recursos de Soporte)</b>	<b>Descripción</b>
Tecnología	Software de gestión de relaciones con clientes (CRM), Sistemas de monitoreo remoto
Infraestructura	Equipos de producción de oxígeno
Recursos Humanos	Personal capacitado en ventas, instalación y soporte técnico
Finanzas	Herramientas de análisis financiero, presupuestos de marketing

Fuente: Elaboración propia

## 6.1 Reconocimiento de los recursos clave del negocio

**Tabla 12. Recursos o Activos Tangibles**

<b>Tipo de Recurso</b>	<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipología</b>	<b>Valor Estimado (COP)</b>
<b>Infraestructura</b>	Terreno y espacio en hospital	Alquiler de espacio en un hospital de Popayán, con instalación completa de la máquina y oficina de recepción.	Alquiler	\$ 5.000.000
<b>Infraestructura</b>	Edificaciones	Instalaciones para producción, almacenamiento y oficinas administrativas.	Propia	\$ 100.000.000
<b>Equipamiento</b>	Sistema de producción de oxígeno (PSA)	Equipos para comprimir y preparar el aire para la extracción de oxígeno (OXYMAT PSA system).	Leasing	\$ 1.800.000.000
<b>Materiales y Suministros</b>	Filtros y catalizadores	Consumibles para sistemas de purificación de aire (marca AirSep).	Anual	\$ 12.000.000
<b>Materiales y Suministros</b>	Lubricantes y refrigerantes	Utilizados para el mantenimiento de la maquinaria (marca Shell).	Anual	\$ 15.000.000



<b>Materiales y Suministros</b>	Cilindros de oxígeno	Contenedores para el almacenamiento y transporte de oxígeno.	Pago Único	\$ 25.000.000
<b>Servicios y Utilidades</b>	Energía eléctrica	Suministro eléctrico continuo para operación de la planta.	Mensual	\$ 9.500.000
<b>Servicios y Utilidades</b>	Agua	Necesaria para sistemas de refrigeración y servicios sanitarios.	Mensual	\$ 1.000.000
<b>Servicios y Utilidades</b>	Internet y Datos Moviles	Servicios de comunicación	Mensual	\$ 800.000
<b>Transporte</b>	Movimiento cilindros gases	Utilizado para el movimiento anual de elementos de control en proceso.	Anual	\$ 16.000.000
<b>Equipamiento</b>	Computadores	Para uso del asistente y otros empleados.	Pago Único	\$ 4.000.000
<b>Equipamiento</b>	Teléfonos	Para uso del asistente, técnicos y otros empleados.	Pago Único	\$ 3.000.000
<b>Equipamiento</b>	Tablets	Para uso de técnicos en campo.	Pago Único	\$ 3.000.000
<b>TOTAL</b>				\$ 1.994.300.000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13. Recursos o Activos Intangibles**

Tipo de Recurso	Recurso	Descripción	Tipología	Valor Estimado (COP)
Sistemas de Información	Software ERP	Hamilton ERP para la gestión de recursos empresariales.	Mensual	\$ 14.000.000
Sistemas de Información	Software de Control de Procesos	Utilizado para monitorizar y controlar la producción en tiempo real.	Mensual	\$ 12.000.000
<b>TOTAL</b>				\$ 26.000.000

Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Tercerización y Otros Proveedores Clave

#### Actividades Para Contratar:

Transporte: La distribución de cilindros de oxígeno será tercerizada a una empresa de transporte especializada.

#### Especificaciones del Sistema de Producción de Oxígeno

Marca y Modelo: OXYMAT PSA *Oxygen Generator*

Capacidad de Producción:

Produce oxígeno de 95% a 99% de pureza.

Capacidad de producción variable según el modelo, adaptada a las necesidades hospitalarias y del mercado.

#### Consumo Energético:

El consumo de energía varía dependiendo del tamaño y modelo específico del generador PSA.

Un sistema PSA para producción de oxígeno puede consumir aproximadamente 1.0 kW/m<sup>3</sup> de oxígeno producido.

Para un generador que produce 100 m<sup>3</sup>/día, el consumo energético podría estimarse en alrededor de 100 kW diarios.

Materia Prima y Marcas Utilizadas:

Filtros y Catalizadores: Marca *AirSep*, conocidos por su eficiencia y durabilidad.

Lubricantes y Refrigerantes: Marca *Shell*, utilizada para asegurar el mantenimiento adecuado y la prolongación de la vida útil de los equipos.

Software de Monitoreo

Para el monitoreo y control de la producción de oxígeno, se recomienda el uso del software *SMARTLINK* de Atlas Copco. Este software incluye funciones avanzadas de control y monitoreo remoto, con una pantalla táctil HD de fácil uso, opciones de conectividad sobresalientes, y

monitoreo automatizado 24/7 de aire de alimentación y oxígeno. Además, *SMARTLINK* se puede integrar con sistemas ERP para gestionar procesos de facturación, logística, almacenamiento y ventas, asegurando una operación eficiente y coordinada (Atlas Copco) (Atlas Copco) (YouTube) (Atlas Copco) (Atlas Copco).

*Establecimiento de los Requerimientos de Materia Prima e Insumos*

**Tabla 14. Materia Prima**

	<b>Costo Unitario m3</b>	<b>Und producidas año 1 en m3</b>	<b>Costo Total Anual</b>
Materia Prima (Total Variable):	\$ 1.180	640.800	\$ 756.144.000,00
Filtros y Catalizadores	\$ 80	640.800	\$ 51.264.000,00
Refrigerantes	\$ 100	640.800	\$ 64.080.000,00
Energía Eléctrica: 100 m <sup>3</sup> /día * 365 días * 1.0 kW/m <sup>3</sup> * \$285 COP/kWh	\$ 1.000	640.800	\$ 640.800.000,00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15. Mano de Obra**

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo Básico (COP)</b>	<b>Sueldo Anual (COP)</b>
Director Técnico	\$ 9.933.924	\$ 119.207.088
Jefe de Producción	\$ 9.169.776	\$ 110.037.312
Aux Electromecánico T1	\$ 4.300.000	\$ 51.600.000
Total	\$ 22.924.440	\$ 275.093.280

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16. Niveles de Producción y Prestación de Servicios**

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Cantidad Producida (m <sup>3</sup> /año)	640.800	704.880	775.368	852.905	938.195
Cantidad Vendida (m <sup>3</sup> /año)	576.720	634.392	697.831	767.614	844.376
Cantidad Almacenada (m <sup>3</sup> /año)	64.080	70.488	77.537	85.290	93.820

Costo Materia Prima Variable (COP)	\$ 756.144.000	\$ 778.828.320	\$ 802.193.169	\$ 826.258.964	\$ 851.046.733
Mano de Obra (COP)	\$ 275.093.280	\$ 283.346.078	\$ 291.846.460	\$ 300.601.854	\$ 309.619.910
Total Costos Anual (COP)	\$ 1.031.237.280	\$ 1.062.174.398	\$ 1.094.039.630	\$ 1.126.860.819	\$ 1.160.666.643

Fuente: Elaboración propia

La estimación del 90% de la producción destinada a la venta y el 10% a almacenamiento se basa en la necesidad de mantener un equilibrio entre la oferta y la demanda, asegurando tanto la continuidad del suministro como la capacidad de respuesta ante fluctuaciones del mercado. Al vender el 90% de la producción anual, se maximiza el aprovechamiento de la capacidad instalada, generando ingresos constantes. Simultáneamente, el 10% almacenado actúa como un buffer estratégico, permitiendo cubrir demandas imprevistas, mantenimiento o posibles interrupciones en la producción. Esta estrategia garantiza la disponibilidad continua del producto y la estabilidad operativa.

**Tabla 17. Proyección de Costos Totales a 10 años**

Año	Cantidad Producida (m³/año)	Cantidad Vendida (m³/año)	Cantidad Almacenada (m³/año)	Costo Materia Prima Variable (COP)	Mano de Obra (COP)	Total Costos Anual (COP)
1	640.800	576.720	64.080	\$ 756.144.000	\$ 275.093.280	\$ 1.031.237.280
2	704.880	634.392	70.488	\$ 778.828.320	\$ 283.346.078	\$ 1.062.174.398
3	775.368	697.831	77.537	\$ 802.193.170	\$ 291.846.461	\$ 1.094.039.630
4	852.905	767.614	85.290	\$ 826.258.965	\$ 300.601.855	\$ 1.126.860.819
5	938.195	844.376	93.820	\$ 851.046.734	\$ 309.619.910	\$ 1.160.666.644
6	985.105	886.595	98.511	\$ 876.578.136	\$ 318.908.508	\$ 1.195.486.643
7	1.034.360	930.924	103.436	\$ 902.875.480	\$ 328.475.763	\$ 1.231.351.242
8	1.086.078	977.470	108.608	\$ 929.961.744	\$ 338.330.036	\$ 1.268.291.780

9	1.140.382	1.026.344	114.038	\$ 957.860.596	\$ 348.479.937	\$ 1.306.340.533
10	1.197.401	1.077.661	119.740	\$ 986.596.414	\$ 358.934.335	\$ 1.345.530.749

Fuente: Elaboración propia

El incremento anual del 3% en los costos de producción se justifica al considerar las tendencias económicas recientes en Colombia durante 2024. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la inflación anual en octubre de 2024 se situó en 5,41%, reflejando una disminución respecto al 10,48% del año anterior. Sin embargo, los servicios de salud presentaron una variación mensual del 0,21% en los últimos meses. Considerando estos factores, un ajuste anual del 3% en los costos de producción es una estimación conservadora que busca mantener la viabilidad financiera del proyecto, asegurando la capacidad de satisfacer la demanda creciente de oxígeno medicinal en la región.

Cada año, la capacidad de producción se incrementa en un 10% para asegurar un suministro constante y suficiente para satisfacer tanto las demandas del hospital donde se ubica la planta como la de otros actores del mercado que requieren oxígeno embotellado, a partir del sexto año se escala un crecimiento del 5% para mantenerse en el mercado. Durante la pandemia de COVID-19, Colombia experimentó un aumento significativo en la demanda de oxígeno medicinal. Según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), en abril de 2021, el consumo nacional de oxígeno alcanzó 575 toneladas por día, lo que representó un incremento del 74% en comparación con febrero de 2020 (Forbes). Aunque esta demanda estuvo influenciada por la emergencia sanitaria, evidenció la necesidad de fortalecer la capacidad de producción y, por ende, las oportunidades para el crecimiento de las ventas en situaciones críticas.

Aunque la demanda de oxígeno medicinal se estabilizó tras los picos de la pandemia, se espera que factores como el crecimiento poblacional, el envejecimiento de la población y la expansión de servicios de salud en regiones como el Cauca contribuyan a un aumento sostenido en el consumo de oxígeno, lo que impacta directamente el crecimiento de las ventas. Por ejemplo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha desarrollado herramientas como O2prep para ayudar a los países a proyectar la demanda de oxígeno medicinal, lo que indica una preocupación continua por la gestión de este recurso y el crecimiento del mercado (PAHO).

El aumento en las ventas también refleja el crecimiento del sector salud y los costos asociados. También se destaca que las proyecciones de la firma AON estiman un aumento del 12,4% en los costos médicos en 2024 debido al entorno inflacionario global y los avances tecnológicos en medicina, factores que amplían el mercado objetivo y las oportunidades de venta.

Este enfoque de crecimiento planificado permite una adaptación gradual y sostenible a las necesidades del mercado, asegurando que la empresa pueda continuar operando de manera eficiente y rentable. La proyección de costos para diez años proporciona una base sólida para la planificación financiera y estratégica, permitiendo anticipar y gestionar los incrementos en los costos de manera efectiva.

Es importante resaltar el costo unitario de producción de un m<sup>3</sup> de oxígeno que para el caso es de \$1.609 COP que a un precio de venta de \$3.500 COP deja un margen de contribución del 46% para cubrir gastos administrativos, de ventas e impuestos.

### 6.3. Presupuesto de Inversión y Gastos de Operación

Detalle de la Inversión en Activos y los Distintos Momentos en que se Debe Realizar

**Tabla 18. Inversiones en los tiempos**

Tipo de Recurso	Recurso	Descripción	Tipología	Valor Estimado (COP)
Infraestructura	Edificaciones	Instalaciones para producción, almacenamiento y oficinas administrativas	Propia	\$100,000,000
Equipamiento	Sistema de producción de oxígeno (PSA)	Equipos para comprimir y preparar aire	Leasing	\$1,800,000,000
Equipamiento	Computadores	Para uso del asistente y empleados	Pago Único	\$4,000,000
Equipamiento	Teléfonos	Para uso del asistente, técnicos	Pago Único	\$3,000,000
Equipamiento	Tabletas	Para uso de técnicos en campo	Pago Único	\$3,000,000
Materiales y Suministros	Cilindros de oxígeno	Almacenamiento y transporte de oxígeno	Pago Único	\$25,000,000
Total Activos				\$1,935,000,000

Fuente: Elaboración propia

*Detalle de los Gastos de la Operación Mensual***Tabla 19. Gastos de Administración**

Concepto	Valor Mensual (COP)	Valor Anual (COP)
Terreno y espacio en hospital	\$ 5.000.000	\$ 60.000.000
Energía eléctrica (Oficina)	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
Agua	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Internet y Datos Móviles	\$ 800,000	\$ 9.600.000
Software ERP	\$ 1.166.667	\$ 14.000.000
Software de Control de Procesos	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
Gastos Legales		
Actualización de Matrícula Mercantil	-	\$ 1.000.000
Licencia Ambiental	-	\$ 5.000.000
Permiso de Uso de Suelo	-	\$ 500.000

Certificación BPM	-	\$ 5.000.000
Permiso de Funcionamiento	-	\$ 1.000.000
Salarios Administrativos		
Contador	\$ 4.300.000	\$ 51.600.000
Gerente	\$ 12.226.368	\$ 146.716.416
Asistente Contable	\$ 3.297.421	\$ 39.569.047
Total Gastos Administrativos		\$ 380.985.463

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20. Gastos de Ventas**

<b>Concepto</b>	<b>Costo (COP)</b>
Salario QF - Garantía de Calidad	\$ 64.800.000
Transporte (Movimiento cilindros gases)	\$ 16.000.000
Costos de Diseño y Desarrollo de la Marca	\$ 8.000.000
Rediseño de Logo y Marca	\$ 2.000.000
Materiales de Marketing (Folletos, Brochures)	\$ 3.500.000
Registro de Marca	\$ 2.500.000
Costos de Desarrollo de los Canales	\$ 10.500.000
Plataforma Web y Aplicación Móvil	\$ 5.000.000
Capacitación de Personal de Venta y Soporte	\$ 3.500.000
Desarrollo de Red de Distribuidores	\$ 2.000.000
Costos de Desarrollo de las Campañas de Marketing	\$ 11.500.000
Campañas en Medios Tradicionales (Radio, TV, Prensa)	\$ 5.000.000
Marketing Digital (Redes Sociales, Email Marketing)	\$ 3.500.000
Eventos y Ferias	\$ 3.000.000
Total	\$ 110.800.000

Fuente: Elaboración propia

La inversión inicial para el proyecto de producción y distribución de oxígeno medicinal comprende tanto activos fijos tangibles e intangibles, como los gastos operativos necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa. Esta identificación se ha realizado teniendo en cuenta los recursos esenciales para iniciar las operaciones, asegurando que tanto la infraestructura, el



equipamiento y los materiales estén en óptimas condiciones para soportar la demanda proyectada.

### *Activos Fijos*

Los activos fijos incluyen instalaciones y equipamientos necesarios para la operación del sistema de producción de oxígeno (PSA), que representa el mayor costo en términos de leasing. También se consideran dentro de este grupo los computadores, tablets y teléfonos para la gestión operativa y técnica del negocio, así como los cilindros de oxígeno para el almacenamiento y transporte del producto.

### *Gastos Operativos*

En términos de gastos operativos, se han dividido en gastos administrativos y de ventas:

Gastos administrativos: Incluyen los salarios del equipo administrativo (gerente, contador y asistente contable), además de los servicios esenciales como energía eléctrica, agua, internet y sistemas de información (software ERP y de control de procesos). Estos son necesarios para asegurar el funcionamiento diario de la operación.

Gastos de ventas: Enfocados en los esfuerzos para posicionar el producto en el mercado, incluyen los costos asociados al diseño y desarrollo de la marca, campañas de marketing tradicionales y digitales, y la capacitación del personal de ventas. También se incluyen los costos de transporte para la distribución de los cilindros de oxígeno.

### *Gastos de Constitución y Permisos*

Adicionalmente, se han identificado los gastos relacionados con la constitución legal de la empresa y los permisos necesarios para operar, tales como la obtención de licencias ambientales y certificaciones de buenas prácticas de manufactura.

En conjunto, la suma de los activos fijos, los gastos administrativos y de ventas, y los permisos

legales constituyen la inversión inicial requerida para poner en marcha la operación, garantizando la viabilidad técnica y legal del proyecto. Esta inversión incluye la totalidad de los recursos necesarios para la infraestructura, el equipamiento, y la operación diaria de la planta de oxígeno medicinal, con un enfoque en la sostenibilidad a largo plazo.

**Tabla 21 Resumen Inversión**

<b>Categoría</b>	<b>Valor Estimado (COP)</b>
Inversión en Activos Fijos	\$1,935,000,000
Costos de Producción (Primer Año)	\$1,031,237,280
Gastos de Administración (Primer Año)	\$ 380.985.463
Gastos de Ventas (Primer Año)	\$110,800,000
<b>Total General</b>	<b>\$3,458,022,743</b>

Fuente: Elaboración propia

## **7. Diseño Organizacional y Forma Legal**

### **7.1. Modelo Organizacional**

Para la producción y comercialización de oxígeno medicinal, Magil adoptará una estructura organizacional funcional. Esta elección se justifica por la necesidad de especialización y eficiencia en la gestión de las distintas áreas operativas, dado el alto nivel de tecnificación y regulación del sector de la producción de oxígeno medicinal.

### **7.2. Justificación de la Estructura Funcional**

**Especialización y Eficiencia:** La estructura funcional permite que los empleados se especialicen en áreas específicas, lo que resulta en una mayor eficiencia y competencia técnica.

Dado que la producción de oxígeno medicinal requiere conocimientos especializados en ingeniería, química, calidad y regulación, esta estructura facilita la concentración de habilidades y recursos en cada departamento.

**Claridad en la Gestión:** Al dividir la organización en departamentos específicos, cada uno con responsabilidades claras, se mejora la gestión y supervisión de las actividades. Esto es crucial para garantizar el cumplimiento de las normativas de calidad y seguridad en la producción de oxígeno medicinal.

**Mejora en la Coordinación y Comunicación:** La estructura funcional facilita la coordinación y comunicación interna, asegurando que todos los departamentos trabajen en sinergia hacia los objetivos estratégicos de la empresa.

**Adaptabilidad:** En un entorno altamente regulado y tecnificado como el de la producción de oxígeno medicinal, es importante contar con una estructura que permita adaptarse rápidamente a los cambios en la normativa y a las innovaciones tecnológicas. La estructura funcional proporciona la flexibilidad necesaria para realizar ajustes internos de manera eficiente.

#### Actividad Económica Agregada

Magil, originalmente dedicada a la comercialización servicios industriales para el sector salud, expandirá su actividad económica para incluir la producción de oxígeno medicinal. Esta integración vertical permitirá a la empresa controlar mejor la calidad y la disponibilidad del producto, reduciendo la dependencia de proveedores externos y asegurando un suministro constante para sus clientes.

### **7.3. Cargos y sus responsabilidades**

**Tabla 22. Cargos y Responsabilidades**

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>	<b>FUNCIONES CLAVE</b>
<b>DIRECTOR TÉCNICO</b>	Supervisar y coordinar las actividades técnicas de la empresa, garantizando el cumplimiento de estándares técnicos y regulatorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirigir el equipo técnico y las operaciones.</li> <li>- Asegurar niveles de calidad y eficiencia.</li> <li>- Coordinar mejoras técnicas y mantenimiento de equipos.</li> </ul>
<b>JEFE DE PRODUCCIÓN</b>	Supervisar las operaciones diarias de producción, optimizando procesos para garantizar eficiencia y calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinar al personal de producción.</li> <li>- Revisar procesos para mejoras.</li> <li>- Cumplir con los objetivos de producción.</li> </ul>
<b>QF - GARANTÍA DE CALIDAD</b>	Asegurar que los productos cumplan con los estándares de calidad establecidos para el oxígeno medicinal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar pruebas de control de calidad.</li> <li>- Supervisar procedimientos de calidad.</li> <li>- Coordinar auditorías internas y externas.</li> </ul>
<b>AUXILIAR ELECTROMECAÁNICO T1</b>	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de equipos electromecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar y diagnosticar fallas en equipos.</li> <li>- Realizar reparaciones y ajustes.</li> <li>- Mantener registros de mantenimiento.</li> </ul>
<b>AUXILIAR ELECTROMECAÁNICO T2</b>	Asistir en tareas de mantenimiento y reparación de equipos electromecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaborar en diagnóstico y reparación de equipos.</li> <li>- Participar en mantenimiento preventivo.</li> <li>- Asegurar funcionamiento continuo de los sistemas.</li> </ul>
<b>CONTADOR</b>	Gestionar la contabilidad y las finanzas diarias, asegurando el control financiero y cumplimiento fiscal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar y analizar transacciones financieras.</li> <li>- Preparar informes financieros.</li> <li>- Gestionar cumplimiento de obligaciones fiscales y laborales.</li> </ul>
<b>GERENTE</b>	Dirigir y coordinar todas las actividades de la empresa, garantizando el cumplimiento de los objetivos estratégicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisar departamentos.</li> <li>- Tomar decisiones estratégicas.</li> <li>- Implementar políticas y procedimientos internos.</li> </ul>
<b>ASISTENTE ADMINISTRATIVO Y CONTABLE</b>	Apoyar en las funciones administrativas y contables, asegurando la eficiencia operativa y administrativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar documentos y archivos.</li> <li>- Asistir en la preparación de informes contables.</li> <li>- Apoyar en la gestión contable diaria.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### *Referenciación salarial*

Con base en la descripción de los cargos y el análisis del mercado laboral en la industria de la producción y comercialización de oxígeno medicinal, se han establecido los siguientes sueldos básicos mensuales para cada cargo. Estos valores se han obtenido a partir de diversas fuentes de información salarial en Colombia, ajustados al contexto específico del sector y la región.

**Tabla 23. Resumen Sueldo Básico**

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo Básico (COP)</b>
Director Técnico	\$6,500,000
Jefe de Producción	\$6,000,000
QF - Garantía de Calidad	\$5,400,000
Aux Electromecánico T1	\$2,500,000
Contador	\$4,300,000
Gerente	\$8,000,000
Asistente Contable	\$2,000,000

Fuente: Elaboración propia

Estos sueldos reflejan un balance entre la competitividad del mercado laboral y la sostenibilidad financiera del negocio. Se ha considerado la experiencia y las competencias requeridas para cada cargo, así como las responsabilidades asociadas a cada posición.

#### **7.4. Presupuesto de Gastos de Operación Mensual de la Nómina**

Para calcular los gastos de operación mensual de la nómina, se considerará el sueldo básico de cada cargo y se agregará el valor correspondiente a las prestaciones de ley para los empleados

contratados por nómina. En Colombia, las prestaciones sociales incluyen:

**Cesantías:** 8.33% del salario mensual.

**Intereses sobre cesantías:** 1% del salario mensual.

**Primas:** 8.33% del salario mensual (dividido en dos pagos semestrales, se calcula 4.165% mensual).

**Vacaciones:** 4.17% del salario mensual.

**Seguridad social (salud, pensión y ARL):** Aproximadamente 31% del salario mensual.

Los cargos de Contador y QF - Garantía de Calidad serán contratados por Orden de Prestación de Servicios (OPS), por lo que no se les aplican las prestaciones sociales mencionadas. Los demás cargos estarán contratados por nómina y se les aplicarán las prestaciones de ley.

**Tabla 24. Proyección nómina mensual**

Cargo	Sueldo Básico (COP)	Prestaciones Sociales (COP)	Total Mensual (COP)
Director Técnico	\$ 6.500.000	\$ 3.320.200	\$ 9.820.200
Jefe de Producción	\$ 6.000.000	\$ 3.066.000	\$ 9.066.000
QF - Garantía de Calidad	\$ 5.400.000	N/A (OPS)	\$ 5.400.000
Aux Electromecánico T1	\$ 2.500.000	\$ 1.275.500	\$ 3.775.500
Contador	\$ 4.300.000	N/A (OPS)	\$ 4.300.000
Gerente	\$ 8.000.000	\$ 4.088.000	\$ 12.088.000
Asistente Contable	\$ 2.000.000	\$ 1.022.000	\$ 3.022.000

Fuente: Elaboración propia

**Total Mensual de Nómina:** \$ 48.148.229 COP

**Tabla 25. Proyección de Cesantías**

Cargo	Cesantías	Intereses sobre las cesantías	Primas	Vacaciones	Seguridad Social	Total Prestaciones
	8.33%	1,12%	4165%	4.17%	31%	
<b>Director Técnico</b>	\$ 541,45	\$ 65,00	270,725	\$ 271,05	\$2,172,975	\$3,320,200
<b>Jefe de Producción</b>	\$ 499,80	\$ 60,00	\$ 249,90	\$ 250,20	\$2,006,100	\$3,066,000

<b>Aux Electromecánico T1</b>	\$ 208,25	\$ 25,00	\$ 104,13	\$ 104,25	\$ 833,88	\$1,275,500
<b>Gerente</b>	\$ 666,40	\$ 80,00	\$ 333,20	\$ 333,60	\$2,674,800	\$4,088,000
<b>Asistente Contable</b>	\$ 166,60	\$ 20,00	\$ 83,30	\$ 83,40	\$ 668,70	\$1,022,000

Fuente: Elaboración propia

**Total Prestaciones: \$1,022,000**

## 7.5. Tipo de sociedad a construir

Magil, actualmente constituida como una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) según su Registro Único Tributario (RUT), expandirá su actividad económica para incluir la producción de oxígeno medicinal. Esta expansión se justifica por las siguientes razones:

**Flexibilidad y Adaptabilidad:** La estructura de la SAS permite a Magil adaptarse rápidamente a las nuevas oportunidades de negocio, como la producción de oxígeno medicinal, sin necesidad de realizar cambios legales significativos.

**Limitación de Responsabilidad:** La responsabilidad de los socios está limitada al monto de sus aportes, lo que protege sus patrimonios personales y facilita la atracción de nuevos inversores.

**Facilidad para Obtener Financiamiento:** La SAS es una estructura atractiva para los inversionistas, lo que facilita la obtención de capital necesario para la expansión y la adquisición de nueva tecnología.

**Simplicidad en la Gestión y Administración:** Esta forma jurídica permite una gestión más sencilla y eficiente, adecuada para la expansión de actividades económicas.

### *Actividad Económica*

La actividad económica principal de Magil se ampliará para incluir la producción de oxígeno medicinal, además de su actual enfoque en la comercialización de servicios para el sector salud. Esta

nueva línea de negocio no solo diversificará las operaciones de la empresa, sino que también responderá a una necesidad crítica en el mercado de salud del Departamento del Cauca.

Código de Actividad Económica:

Principal: Producción de oxígeno medicinal (Código CIU 2011)

Justificación y Beneficios

La incorporación de la producción de oxígeno medicinal permitirá a Magil:

**Garantizar un Suministro Constante:** Al producir oxígeno localmente, Magil podrá asegurar un suministro constante y reducir la dependencia de proveedores externos, especialmente durante situaciones de bloqueo vial.

**Mejorar la Eficiencia y Reducir Costos:** La producción en sitio reducirá los costos de transporte y almacenamiento, aumentando la eficiencia operativa.

**Cumplir con Normativas y Estándares:** La producción propia permite un mejor control de calidad y cumplimiento con las normativas sanitarias.

**Contribuir a la Sostenibilidad:** La implementación de tecnología eficiente y prácticas sostenibles fortalecerá el compromiso de Magil con el medio ambiente y la certificación de hospital verde.

## **7.6. Presupuesto de gastos de constitución**

*Detalle de los Gastos de Constitución y Permisos de Operación*

Para actualizar la actividad económica en la Cámara de Comercio, se requiere el siguiente procedimiento y costos:



**Tabla 26. Gastos Legales**

<b>Procedimiento</b>	<b>Pasos</b>	<b>Costo Aprox.</b>
<b>Actualización en la Cámara de Comercio</b>	Formulario RUES	COP \$7,200
	Certificado de Existencia y Representación Legal	COP \$7,200
	Actualización de Matrícula Mercantil	Aproximadamente COP \$500,000 a \$1,000,000.
<b>Permisos Necesarios para la Planta de Producción</b>	Licencia Ambiental	Requisito para operar debido a las emisiones y desechos generados. Costo estimado: COP \$2,000,000 - \$5,000,000
	Permiso de Uso de Suelo	Para asegurar compatibilidad con la zonificación del hospital. Costo estimado: COP \$100,000 - \$500,000.
	Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	Asegura la calidad y seguridad del oxígeno medicinal. Costo estimado: COP \$2,000,000 - \$5,000,000
	Permiso de Funcionamiento de la Secretaría de Salud	Necesario para operar en el sector salud. Costo estimado: COP \$500,000 - \$1,000,000.
<b>Total Estimado de Gastos de Constitución y Permisos de Operación</b>	Constitución	Aproximadamente COP \$1,500,000
	Permisos de Operación	Aproximadamente COP \$3,600,000

Fuente: Elaboración propia

## **8. Análisis de la Viabilidad Financiera**

### **8.1. Monto de las inversiones y sus tiempos**

El primer paso para llevar a cabo un análisis de viabilidad financiera es establecer claramente las inversiones iniciales que serán necesarias para la implementación y puesta en marcha del proyecto.

A continuación, se detallan las inversiones identificadas, desglosadas por tipo de activo, sus montos,

vida útil y valor de salvamento.

### 8.1.1. Inversiones Iniciales Identificadas

El proyecto contempla las siguientes inversiones en activos fijos que son indispensables para la operación:

**Tabla 27. Inversiones Iniciales**

Activo	Valor Inicial (COP)	Vida Útil (años)	Valor de Salvamento (COP)	Monto a Depreciar (COP)
Edificaciones	\$ 100.000.000	20	\$ 20.000.000	\$ 80.000.000
Sistema de Producción de Oxígeno (PSA)	\$ 1.800.000.000	15	\$ 180.000.000	\$ 1.620.000.000
Computadores	\$ 4.000.000	5	\$ 400.000	\$ 3.600.000
Teléfonos	\$ 3.000.000	5	\$ 300.000	\$ 2.700.000
Tablets	\$ 3.000.000	5	\$ 300.000	\$ 2.700.000
Cilindros de Oxígeno	\$ 25.000.000	10	\$ 2.500.000	\$ 22.500.000

Fuente: Elaboración propia

### 8.1.2. Inversión Total en Activos

La inversión total inicial requerida para el proyecto es de \$1.935.000.000 COP, distribuidos entre activos tangibles, como edificaciones, un sistema de producción de oxígeno (PSA), equipos de cómputo, teléfonos, tableta y cilindros de oxígeno.

Los montos a depreciar reflejan el costo que será asignado como gasto a lo largo del tiempo de acuerdo con la vida útil de cada activo. Esto permitirá una correcta asignación contable de los activos a los egresos del proyecto.

## 8.2. Desglose de la Depreciación

La depreciación anual ha sido calculada para cada activo con base en su valor inicial, su vida útil y su valor de salvamento, con el fin de reflejar la pérdida de valor de los activos a lo largo del tiempo:

**Tabla 28. Depreciación Anual**

<b>Activo</b>	<b>Depreciación Anual (COP)</b>
<b>Edificaciones</b>	\$ 4.000.000
<b>Sistema de Producción de Oxígeno (PSA)</b>	\$ 108.000.000
<b>Computadores</b>	\$ 720.000
<b>Teléfonos</b>	\$ 540.000
<b>Tabletas</b>	\$ 540.000
<b>Cilindros de Oxígeno</b>	\$ 2.250.000

Fuente: Elaboración propia

La depreciación anual total es de \$116.050.000 COP en el primer año, y este valor será incluido dentro de los egresos del proyecto en los cálculos de flujo de caja.

### **8.3. Tiempos de las Inversiones**

El grueso de la inversión se realiza en el año 0, donde se desembolsan \$1.935.000.000 COP para la adquisición de todos los activos necesarios. No se espera una inversión significativa adicional en activos durante el año 1, salvo el mantenimiento y reemplazo de ciertos activos conforme se agote su vida útil, en particular los equipos de tecnología, como los computadores, teléfonos y tablets, que tendrán una vida útil estimada de 5 años.

### **8.4. Inversiones Posteriores**

Se espera que, conforme avance el proyecto, algunos activos deban ser reemplazados o mantenidos. Sin embargo, estas inversiones posteriores estarán alineadas con la depreciación y el flujo operativo del negocio, permitiendo su sostenibilidad financiera.

### **8.5. Ingresos y estimación de su crecimiento**

El análisis de ingresos y su crecimiento es fundamental para proyectar la viabilidad financiera del proyecto. A continuación, se presenta una estimación de los ingresos iniciales y el crecimiento esperado para los próximos años, basado en los datos proporcionados y las tendencias esperadas en el sector.

#### *Ingresos Proyectados en el Año 1*

En el año 1, los ingresos estimados para el proyecto son de \$ 2.242.800.000 COP. Este valor se basa en el análisis de ventas del producto principal, el oxígeno medicinal, y la capacidad instalada del sistema de producción. Los ingresos representan las ventas anuales estimadas para el primer año de operación a plena capacidad.

<b>AÑO</b>	<b>INGRESOS ESTIMADOS (COP)</b>
<b>AÑO 1</b>	<b>2.242.800.000</b>

#### *Factores que Afectan el Crecimiento de los Ingresos*

El crecimiento de los ingresos estará influenciado por diversos factores relacionados con el comportamiento del mercado, la demanda de oxígeno medicinal y las estrategias de expansión del proyecto. Entre los factores a tener en cuenta se incluyen:

**Creciente demanda de oxígeno medicinal:** A raíz de los impactos de la pandemia y la creciente necesidad en sectores de salud, se espera que la demanda de oxígeno medicinal continúe creciendo en los próximos años.

**Capacidad de producción:** El sistema de producción de oxígeno (PSA) tiene una capacidad instalada que se espera operar a pleno rendimiento desde el año 1, lo que asegura estabilidad en la producción.

**Estrategia de mercadeo:** La implementación de estrategias de mercadeo agresivas que

busquen consolidar la presencia de la empresa en el mercado, junto con la posibilidad de expansión en territorios regionales.

#### 8.5.1. Crecimiento Estimado de los Ingresos

Se proyecta que los ingresos del proyecto crecerán a una tasa conservadora del 10% anual, teniendo en cuenta el potencial de crecimiento en la demanda de oxígeno medicinal y la expansión del mercado hasta el año 5. Esta tasa de crecimiento refleja un escenario base, que podría ajustarse dependiendo de cambios en la demanda, la competencia y los resultados de las estrategias de mercadeo implementadas.

**Tabla 29. Proyección de Ingresos a 10 años**

<b>Año</b>	<b>Ingresos Estimados (COP)</b>	<b>Crecimiento Anual (%)</b>
<b>Año 1</b>	<b>\$ 2.242.800.000</b>	-
<b>Año 2</b>	\$ 2.467.080.000	10%
<b>Año 3</b>	\$ 2.713.788.000	10%
<b>Año 4</b>	\$ 2.985.166.800	10%
<b>Año 5</b>	\$ 3.283.683.480	10%
<b>Año 6</b>	\$ 3.447.867.654	5%
<b>Año 7</b>	\$ 3.620.261.037	5%
<b>Año 8</b>	\$ 3.801.274.089	5%
<b>Año 9</b>	\$ 3.991.337.793	5%
<b>Año 10</b>	\$ 4.190.904.683	5%

Fuente: Elaboración propia

Crecimiento del 10% hasta el año 5: Durante los primeros 5 años, se proyecta un crecimiento del 10% anual, impulsado por la alta demanda de oxígeno medicinal, el posicionamiento en el mercado y el aprovechamiento total de la capacidad instalada del sistema de producción de oxígeno (PSA). Al final del año 5, se proyecta que los ingresos alcancen los \$3.283.683.480 COP, reflejando

un fuerte crecimiento durante esta primera fase del proyecto.

Crecimiento moderado del 5% a partir del año 6: A partir del año 6, se espera que la empresa experimente un crecimiento más moderado del 5% anual, lo cual es típico en industrias maduras o cuando la capacidad instalada comienza a llegar a su límite. Este crecimiento moderado refleja una mayor estabilidad en el mercado y la consolidación de la empresa en el sector de oxígeno medicinal. En el año 10, los ingresos proyectados serían de \$ 4.190.904.683 COP.

#### *8.5.1.1. Razones para la desaceleración del crecimiento después del año 5*

Capacidad de producción: El sistema de producción de oxígeno (PSA) alcanzará su plena capacidad en los primeros años, lo que limitará la posibilidad de crecer a tasas más altas a menos que se realicen inversiones adicionales para aumentar la capacidad.

Saturación del mercado: A medida que la empresa capture una mayor cuota de mercado en los primeros años, la tasa de crecimiento probablemente se moderará debido a la menor cantidad de nuevos clientes.

Competencia y madurez del mercado: A partir del año 6, el mercado de oxígeno medicinal podría madurar, lo que implica que el crecimiento se estabilizará y se ajustará al ritmo del mercado general.

## **8.6. Egresos en el tiempo**

Para el análisis de viabilidad financiera, es crucial proyectar no solo los ingresos, sino también los egresos asociados al proyecto en el tiempo. Estos egresos incluyen tanto los costos operativos directos como los gastos financieros derivados de las obligaciones de deuda y otros compromisos.

### *Costos Operativos*

En el año 1, los costos operativos estimados son de \$432.535.072 COP, lo que representa los costos directos asociados a la producción de oxígeno medicinal. Estos costos incluyen:

Costos de materias primas: Insumos para la producción del oxígeno medicinal.

Costos de operación de maquinaria: El sistema de producción de oxígeno (PSA) tiene costos asociados a su operación, mantenimiento y energía.

Costos de mano de obra: Incluye salarios de los operarios, técnicos y otros empleados que participan en la producción y distribución del oxígeno.

A medida que los ingresos crezcan, se espera que los costos operativos también crezcan, pero a una tasa ligeramente inferior debido a economías de escala y mejoras en la eficiencia operativa. Proyectamos un incremento anual de 3% en los costos operativos.

**Tabla 30. Proyección de Costos a 10 años**

<b>Año</b>	<b>Costos Operativos Estimados (COP)</b>	<b>Crecimiento Anual (%)</b>
<b>Año 1</b>	\$ 432.535.072	-
<b>Año 2</b>	\$ 445.511.124	3%
<b>Año 3</b>	\$ 458.876.458	3%
<b>Año 4</b>	\$ 472.642.752	3%
<b>Año 5</b>	\$ 486.822.034	3%
<b>Año 6</b>	\$ 501.426.695	3%
<b>Año 7</b>	\$ 516.469.496	3%
<b>Año 8</b>	\$ 531.963.581	3%
<b>Año 9</b>	\$ 547.922.488	3%
<b>Año 10</b>	\$ 564.360.163	3%

Fuente: Elaboración propia

### *Gastos Administrativos y de Ventas.*

En el año 1, los gastos administrativos se estimaron en \$491.785.463 COP. Estos gastos

incluyen salarios del personal administrativo, servicios, y otros gastos indirectos. Al igual que los costos operativos, los gastos administrativos crecerán al 3% anual durante los próximos 10 años. La proyección es la siguiente:

**Tabla 31. Proyección de Gastos a 10 años**

<b>Año</b>	<b>Gastos Estimados (COP)</b>	<b>Crecimiento Anual (%)</b>
<b>Año 1</b>	\$ 491.785.463	-
<b>Año 2</b>	\$ 506.539.027	3%
<b>Año 3</b>	\$ 521.735.197	3%
<b>Año 4</b>	\$ 537.387.253	3%
<b>Año 5</b>	\$ 553.508.871	3%
<b>Año 6</b>	\$ 570.114.137	3%
<b>Año 7</b>	\$ 587.217.561	3%
<b>Año 8</b>	\$ 604.834.088	3%
<b>Año 9</b>	\$ 622.979.111	3%
<b>Año 10</b>	\$ 641.668.484	3%

Fuente: Elaboración propia

*Proyección de Depreciación a 10 años*

Los activos tienen diferentes periodos de vida útil, por lo que la depreciación anual varía según el tipo de activo. Los activos incluidos son:

Edificaciones: Vida útil de 20 años, con una depreciación anual de \$4.000.000 COP.

Sistema de Producción de Oxígeno (PSA): Vida útil de 15 años, con una depreciación anual de \$108.000.000 COP.

Computadores: Vida útil de 5 años, con una depreciación anual de \$720.000 COP.

Teléfonos: Vida útil de 5 años, con una depreciación anual de \$540.000 COP.

Tabletas: Vida útil de 5 años, con una depreciación anual de \$540.000 COP.

Cilindros de Oxígeno: Vida útil de 10 años, con una depreciación anual de \$2.250.000 COP.

La depreciación de los computadores, teléfonos y tabletas se completa al final del año 5, mientras que



la depreciación de los cilindros de oxígeno se completa al final del año 10. El sistema de producción de oxígeno y las edificaciones continúan depreciándose más allá de los 10 años.

**Tabla 32. Depreciación a 10 años**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Total (COP)</b>
<b>Año 1</b>	\$ 116.050.000
<b>Año 2</b>	\$ 116.050.000
<b>Año 3</b>	\$ 116.050.000
<b>Año 4</b>	\$ 116.050.000
<b>Año 5</b>	\$ 116.050.000
<b>Año 6</b>	\$ 112.000.000
<b>Año 7</b>	\$ 112.000.000
<b>Año 8</b>	\$ 112.000.000
<b>Año 9</b>	\$ 112.000.000
<b>Año 10</b>	\$ 112.000.000

Fuente: Elaboración propia

*Proyección de Gastos Financieros a 10 años*

Los gastos financieros corresponden al pago de intereses sobre la deuda adquirida. La deuda incluye el leasing del sistema de producción de oxígeno (PSA) y el préstamo bancario para maquinaria y equipos de cómputo.

El gasto financiero inicial en el año 1 fue de \$224.550.000 COP. Los gastos financieros disminuirán a medida que se amortice la deuda, ya que los intereses se calculan sobre el saldo pendiente. A continuación, se muestra la proyección de los gastos financieros durante los próximos 10 años:

**Tabla 33. Gastos Financieros**

<b>Año</b>	<b>Gastos Financieros Estimados (COP)</b>
<b>Año 1</b>	\$ 207.000.000
<b>Año 2</b>	\$ 194.915.917
<b>Año 3</b>	\$ 181.442.165
<b>Año 4</b>	\$ 166.418.932

<b>Año 5</b>	\$ 149.668.027
<b>Año 6</b>	\$ 130.990.767
<b>Año 7</b>	\$ 110.165.623
<b>Año 8</b>	\$ 86.945.587
<b>Año 9</b>	\$ 61.055.247
<b>Año 10</b>	\$ 32.187.518

Fuente: Elaboración propia

### 8.7. Egresos Totales Proyectados a 10 años

Sumando los costos operativos, gastos administrativos, depreciación y gastos financieros, obtenemos los egresos totales proyectados para los próximos 10 años:

**Tabla 34. Proyección de Egresos Totales**

<b>Año</b>	<b>Egresos Totales Estimados (COP)</b>
<b>Año 1</b>	\$ 1.846.072.743
<b>Año 2</b>	\$ 1.879.679.342
<b>Año 3</b>	\$ 1.913.266.993
<b>Año 4</b>	\$ 1.946.717.004
<b>Año 5</b>	\$ 1.979.893.541
<b>Año 6</b>	\$ 2.008.591.547
<b>Año 7</b>	\$ 2.040.734.426
<b>Año 8</b>	\$ 2.072.071.455
<b>Año 9</b>	\$ 2.102.374.891
<b>Año 10</b>	\$ 2.131.386.751

Fuente: Elaboración propia

A lo largo de los próximos 10 años, se espera que los egresos totales crezcan a una tasa moderada del 3% anual en lo que respecta a los costos operativos y gastos administrativos, mientras que los gastos financieros disminuirán progresivamente debido a la amortización de la deuda. La depreciación se mantendrá constante durante todo el período, a menos que se realicen nuevas inversiones significativas.

Estos egresos totales son fundamentales para el análisis de viabilidad financiera, ya que se compararán con los ingresos proyectados para determinar la rentabilidad del proyecto y su capacidad de generar flujos de caja positivos.

## 8.8. Estado de Resultados Proyectado

**Tabla 35. Estado de Resultados**

	<b>AÑO 0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Ingresos</b>		2.242.800.000	2.467.080.000	2.713.788.000	2.985.166.800	3.283.683.480	3.447.867.654	3.620.261.037
<b>Costos</b>		1.031.237.280	1.062.174.398	1.094.039.630	1.126.860.819	1.160.666.644	1.195.486.643	1.231.351.242
<b>Margen de Contribución</b>		1.211.562.720	1.404.905.602	1.619.748.370	1.858.305.981	2.123.016.836	2.252.381.011	2.388.909.794
<b>Gastos</b>		491.785.463	506.539.027	521.735.197	537.387.253	553.508.871	570.114.137	587.217.561
<b>Depreciación</b>		116.050.000	116.050.000	116.050.000	116.050.000	116.050.000	112.000.000	112.000.000
<b>Utilidad Operativa (UAI)</b>		603.727.257	782.316.575	981.963.172	1.204.868.728	1.453.457.965	1.570.266.874	1.689.692.233
<b>Gastos Financieros</b>		207.000.000	194.915.917	181.442.165	166.418.932	149.668.027	130.990.767	110.165.623
<b>Utilidad Operativa (UAI)</b>		396.727.257	587.400.658	800.521.007	1.038.449.796	1.303.789.939	1.439.276.107	1.579.526.610
<b>Impuesto</b>		138.854.540	205.590.230	280.182.352	363.457.428	456.326.479	503.746.637	552.834.314
<b>Depreciación</b>		116.050.000	116.050.000	116.050.000	116.050.000	116.050.000	112.000.000	112.000.000
<b>Flujo Operativo</b>		254.904.540	321.640.230	396.232.352	479.507.428	572.376.479	615.746.637	664.834.314
<b>Capital de Trabajo</b>		224.280.000	246.708.000	271.378.800	298.516.680	328.368.348	344.786.765	362.026.104
<b>Incremento KTNO</b>		22.428.000	24.670.800	27.137.880	29.851.668	16.418.417	17.239.338	18.101.305
<b>Valor de salvamento</b>							1.000.000	
<b>Inversión en activos</b>	-1.800.000.000	105.078.978	117.163.061	130.636.813	145.660.046	162.410.952	181.088.211	201.913.355
<b>Flujo de Caja Libre (FCL)</b>	-1.800.000.000	127.397.562	179.806.369	238.457.660	303.995.714	393.547.109	418.419.088	444.819.653

Fuente: Elaboración propia

### *Margen de Contribución*

El margen de contribución es la diferencia entre los ingresos y los costos variables. Aquí observamos un aumento en el margen de contribución con el tiempo, lo que es positivo ya que indica que el proyecto está generando más dinero por cada unidad producida.

Margen de Contribución en el Año 1: \$1,211,562,720

Margen de Contribución en el Año 10: \$2,845,373,934

Esto representa un crecimiento considerable, y es indicativo de una estructura de costos que se mantiene estable mientras los ingresos aumentan.

### *Utilidad Operativa (UAI)*

La utilidad operativa muestra la rentabilidad antes de deducir los gastos financieros. En este caso, observamos que la utilidad operativa (UAI) crece de manera significativa a lo largo de los 10 años, lo cual es un indicador saludable para el proyecto.

UAI en el Año 1: \$603,727,257

UAI en el Año 10: \$2,091,705,450

Esto sugiere que, a medida que el proyecto avanza, la rentabilidad aumenta de forma consistente.

### *Utilidad Neta (UAN)*

La utilidad operativa neta (UAN) se obtiene luego de deducir los gastos financieros. En este caso, también muestra una tendencia creciente, lo que implica que el proyecto está generando suficientes ingresos para cubrir sus costos operativos y financieros.

UAN en el Año 1: \$396,727,257

UAN en el Año 10: \$2,059,517,932

Este crecimiento es un buen indicador de la capacidad del proyecto para generar beneficios

netos después de todos los costos relevantes.

### *Flujo Operativo*

El flujo operativo refleja el efectivo disponible después de los impuestos y de añadir la depreciación. Este flujo es crucial para determinar la liquidez del proyecto.

Flujo Operativo en el Año 1: \$254,904,540

Flujo Operativo en el Año 10: \$832,831,276

La tendencia creciente indica que el proyecto está en una buena posición para generar efectivo y financiar sus operaciones futuras sin necesidad de capital externo adicional.

### Incremento del Capital de Trabajo Neto Operativo (KTNO)

El KTNO también sigue una tendencia creciente, que refleja la necesidad de más capital a medida que la operación escala.

- **Incremento KTNO en el Año 1:** \$22,428,000
- **Incremento KTNO en el Año 10:** \$19,956,689
- **Inversión en Activos**

La inversión inicial en activos fijos de \$1,800,000,000 se recupera con el tiempo a través del flujo operativo positivo. El valor de salvamento en el año 10 de \$1,000,000 se suma al flujo de caja total proyectado, lo que mejora la viabilidad del proyecto.

Los valores en términos porcentuales respecto a los ingresos del primer año:

- **Margen de Contribución:** 54.02%
- **Gastos:** 21.93%
- **Depreciación:** 5.17%
- **Utilidad Operativa (UAII):** 26.92%
- **Gastos Financieros:** 9.23%
- **Utilidad Neta (UAI):** 17.69%

- **Flujo Operativo:** 11.37%

Estos porcentajes reflejan cómo cada uno de estos elementos afecta el total de los ingresos proyectados para el primer año.

Costos Unitarios y Margen de Contribución por m<sup>3</sup> Vendido:

- **Ingreso Unitario:**

$$\frac{2.242.800.000}{576.720} = 3.89 \text{ por } m^3$$

- **Costo Unitario Total (Incluyendo Costos Variables y Mano de Obra):**

$$\frac{1.031.237.280}{576.720} = 1.79 \text{ por } m^3$$

- **Margen de Contribución Unitario:**

$$\frac{1.211.562.720}{576.720} = 2.10 \text{ por } m^3$$

**Gastos y Utilidades en Términos Unitarios:**

Gastos Unitarios (Administración, Ventas, Operación):

$$\frac{491.785.463}{576.720} = 0.85 \text{ por } m^3$$

Depreciación por m<sup>3</sup>:

$$\frac{116.050.000}{576.720} = 0.20 \text{ por } m^3$$

Utilidad Operativa (UAI) por m<sup>3</sup>:

$$\frac{603.727.257}{576.720} = 1.05 \text{ por } m^3$$

Gastos Financieros Unitarios:

$$\frac{207.000.000}{576.720} = 0.36 \text{ por } m^3$$

Utilidad Neta (UAN) por m<sup>3</sup>:

$$\frac{396.727.257}{576.720} = 0.69 \text{ por } m^3$$

**Margen de Contribución:** El margen de contribución unitario es \$2.10/m<sup>3</sup>, lo que equivale al 54.02% de los ingresos. Esto indica que por cada m<sup>3</sup> vendido, el 54.02% está disponible para cubrir los gastos fijos y generar utilidades.

**Costo Total:** Los costos totales (45.99%) son relativamente altos, pero permiten un margen

razonable para cubrir los gastos administrativos, financieros y operativos.

**Gastos Operativos:** Representan el 21.93% de los ingresos, lo que refleja una estructura administrativa y de ventas robusta para garantizar la continuidad de la operación.

**Utilidad Operativa (UAI):** A nivel de utilidad operativa, se tiene un margen del 26.92% sobre los ingresos, lo que es un buen indicador de eficiencia operativa, antes de descontar los gastos financieros e impuestos.

**Gastos Financieros:** Afectan en un 9.23% los ingresos, y su control es fundamental para mejorar la rentabilidad neta.

**Utilidad Neta (UAN):** La utilidad neta antes de impuestos representa el 17.69% de los ingresos, lo que refleja la capacidad de generar rendimientos antes de los compromisos fiscales.

El análisis unitario y porcentual demuestra que el proyecto tiene un margen de contribución razonable, una estructura de costos controlada, y una capacidad de generar utilidades operativas de manera eficiente. El principal desafío será gestionar los gastos financieros e impuestos para maximizar la utilidad neta y el flujo operativo del negocio

## **8.9. Análisis Separado de la Deuda (Proyección a 10 años)**

### *8.4.1 Leasing del Sistema de Producción de Oxígeno (PSA)*

El sistema de producción de oxígeno fue financiado mediante un leasing, con un monto inicial de \$1.800.000.000 COP, una cuota constante de \$312.078.978 COP por año, y una tasa de interés del 11,5%. A continuación, se muestra el desglose de los pagos a lo largo de 10 años:



**Tabla 36. Amortización de la Deuda**

<b>Año</b>	<b>Saldo Inicial (COP)</b>	<b>Cuota (COP)</b>	<b>Intereses (COP)</b>	<b>Abono a Capital (COP)</b>	<b>Saldo Final (COP)</b>
<b>1</b>	\$ 1.800.000.000	\$ 312.078.978	\$ 207.000.000	\$ 105.078.978	\$ 1.694.921.022
<b>2</b>	\$ 1.694.921.022	\$ 312.078.978	\$ 194.915.917	\$ 117.163.061	\$ 1.577.757.961
<b>3</b>	\$ 1.577.757.961	\$ 312.078.978	\$ 181.442.165	\$ 130.636.813	\$ 1.447.121.148
<b>4</b>	\$ 1.447.121.148	\$ 312.078.978	\$ 166.418.932	\$ 145.660.046	\$ 1.301.461.101
<b>5</b>	\$ 1.301.461.101	\$ 312.078.978	\$ 149.668.027	\$ 162.410.952	\$ 1.139.050.150
<b>6</b>	\$ 1.139.050.150	\$ 312.078.978	\$ 130.990.767	\$ 181.088.211	\$ 957.961.939
<b>7</b>	\$ 957.961.939	\$ 312.078.978	\$ 110.165.623	\$ 201.913.355	\$ 756.048.583
<b>8</b>	\$ 756.048.583	\$ 312.078.978	\$ 86.945.587	\$ 225.133.391	\$ 530.915.192
<b>9</b>	\$ 530.915.192	\$ 312.078.978	\$ 61.055.247	\$ 251.023.731	\$ 279.891.460
<b>10</b>	\$ 279.891.460	\$ 312.078.978	\$ 32.187.518	\$ 279.891.460	\$ 0

Fuente: Elaboración propia

## 8.10. Resumen de Pagos Financieros Totales

El total de intereses y abonos a capital proyectados durante los 10 años es el siguiente:

**Tabla 37. Resumen Pagos Financieros**

<b>Año</b>	<b>Intereses (COP)</b>	<b>Abono a Capital (COP)</b>
<b>1</b>	\$ 207.000.000	\$ 105.078.978
<b>2</b>	\$ 194.915.917	\$ 117.163.061
<b>3</b>	\$ 181.442.165	\$ 130.636.813
<b>4</b>	\$ 166.418.932	\$ 145.660.046
<b>5</b>	\$ 149.668.027	\$ 162.410.952
<b>6</b>	\$ 130.990.767	\$ 181.088.211
<b>7</b>	\$ 110.165.623	\$ 201.913.355
<b>8</b>	\$ 86.945.587	\$ 225.133.391
<b>9</b>	\$ 61.055.247	\$ 251.023.731
<b>10</b>	\$ 32.187.518	\$ 279.891.460

Fuente: Elaboración propia

Leasing del sistema de oxígeno (PSA): Se amortiza completamente en 10 años con pagos anuales de \$312.078.978 COP, con una disminución significativa de los intereses pagados a lo largo del tiempo.

**Tasa de Descuento (WACC)**

Para calcular la tasa de descuento WACC y el costo del capital, vamos a utilizar los datos disponibles,

como los valores de deuda, capital propio y la estructura de financiamiento de la empresa. La fórmula para calcular el WACC es la siguiente:

$$WACC = \left(\frac{D}{D+E} * r_d * (1 - T)\right) + \frac{E}{D+E} * r_e$$

Donde:

- **D:** Valor de la deuda.
- **E:** Valor del capital (equity).
- **r<sub>d</sub>:** Costo de la deuda.
- **r<sub>e</sub>:** Costo del capital propio (retorno requerido por los inversionistas).
- **T:** Tasa impositiva.

### 8.5.1 Valores de deuda y capital

Deuda total (D): \$1.800.000.000 COP

Capital propio (E): \$1.658.022.743 COP (saldo de la inversión inicial)

Tasa impositiva (T): 35%

- **Costo de la deuda (r<sub>d</sub>)**

**Tabla 38. Costo de la Deuda**

Concepto	Monto (COP)	Tasa de Interés (%)	Peso (%)	Costo (%)
<b>Leasing</b>	\$ 1.800.000.000	11,50%	100%	11,50%
<b>Total Deuda</b>	\$ 1.935.000.000	-	100%	<b>11,50%</b>

Fuente: Elaboración propia

K<sub>d</sub> (Costo promedio ponderado de la deuda) es **11,5%**, calculado ponderando las tasas de interés de cada fuente de financiamiento según su participación en la deuda total. Ahora recalculamos el costo ajustado por impuestos:

$$r_d = 11,5\% * (1 - 35\%) = 7,48\%$$

### Costo del capital propio (r<sub>e</sub>)

El **costo del capital propio (r<sub>e</sub>)** sigue siendo **10%**.

### 8.5.2 Calculo de la WACC

**Tabla 39. El WACC**

Descripción	Fórmula	Valor
Deuda Total (D)	-	\$1.800.000.000 COP
Capital Propio (E)	-	\$1.658.022.743 COP
Costo de la Deuda (r <sub>d</sub> )	Tasa ajustada: $r_d \times (1 - T)$	7.48%
Costo del Capital Propio (r <sub>e</sub> )	-	10%
Tasa Impositiva (T)	-	35%
Relación Deuda/Activos (D / D + E)	$\frac{1.800.000.000}{1.800.000.000 + 1.658.022.743}$	0.5205
Relación Capital Propio/Activos (E / D + E)	$\frac{1.658.022.743}{1.800.000.000 + 1.658.022.743}$	0.4794
Parte Deuda (con impuestos)	$0.5205 \times 7.48\%$	3.89%
Parte Capital Propio	$0.4794 \times 10\%$	4.80%
WACC Total	$3.89\% + 4.79\%$	<b>8.69%</b>

Fuente: Elaboración propia

La tasa de descuento (WACC) ajustada es 8.69%. Esta tasa se utilizará para descontar los flujos de caja futuros y realizar un análisis financiero del proyecto.

### 8.11. Análisis Financiero Final

A continuación, se presenta un resumen de los principales indicadores financieros del proyecto y su interpretación:

*Valor Presente Neto (VPN): \$355.357.683*

El Valor Presente Neto es positivo, lo que significa que el proyecto generará valor adicional después de cubrir todos los costos de inversión y operación. En este caso, el VPN de \$355.357.683 indica que el proyecto es rentable y viable desde el punto de vista financiero. Esta cifra representa el valor adicional que se espera generar a lo largo del horizonte temporal del proyecto, considerando los flujos de caja descontados al costo de capital.

*Tasa Interna de Retorno (TIR): 12%*

La TIR del proyecto es del 12%, lo cual es superior al costo de capital establecido del 10%. Esto significa que el proyecto genera una tasa de retorno mayor que el costo de financiamiento, lo

cual lo hace atractivo para los inversionistas. En términos generales, una TIR mayor al costo de capital indica que el proyecto es capaz de generar suficientes ingresos para cubrir el costo del financiamiento, generando así beneficios adicionales.

*Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM): 11%*

La TIRM, que en este caso es del 11%, es un cálculo más conservador que la TIR, ya que considera que los flujos de caja positivos se reinvierten a una tasa diferente, generalmente menor que la TIR. Esto proporciona una visión más prudente del rendimiento del proyecto, reflejando un escenario de reinversión más realista. En este caso, la TIRM sigue siendo cercana a la TIR, lo que refuerza la solidez del proyecto.

*Valor Neto Actualizado (VNA): \$1.435.282.962,59*

El Valor Neto Actualizado de \$1.435.282.962,59 representa el valor presente de los flujos de caja futuros del proyecto. Esta cifra resalta la magnitud del valor generado en relación con los costos iniciales y es un reflejo del potencial de ingresos futuros. Es una medida importante para evaluar la escala y el impacto del proyecto a largo plazo.

Valor Presente de los Ingresos: \$2.155.357.683

El valor presente de los ingresos proyectados del proyecto es de \$2.155.357.683, lo que indica que los flujos de caja futuros se estiman en una cantidad significativa en comparación con la inversión inicial. Este valor también subraya la capacidad del proyecto para generar ingresos suficientes en un horizonte temporal establecido.

El análisis financiero del proyecto muestra una rentabilidad sólida. El VPN positivo confirma que el proyecto es viable y genera valor. La TIR del 12% supera el costo de capital del 10%, indicando una tasa de retorno favorable para los inversionistas. La TIRM del 11% refuerza que incluso bajo un escenario conservador de reinversión, el proyecto sigue siendo rentable. El VNA y el valor presente de los ingresos reflejan la magnitud del valor que este proyecto es capaz de generar en términos de ingresos futuros.

En resumen, con base en estos indicadores, el proyecto es altamente atractivo desde una perspectiva financiera y tiene un buen potencial para generar retornos significativos para los inversionistas.

## 9. Impactos y Estrategia de Mitigación

**Tabla 40. Impactos y Estrategia de Mitigación**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>TIPO DE IMPACTO</b>	<b>PLAN DE MITIGACIÓN</b>
Producción de oxígeno	Emisiones de CO <sub>2</sub>	Ambiental	Implementación de filtros de captura de carbono y uso de energía renovable (paneles solares).
	Consumo de energía	Ambiental	Instalar equipos de alta eficiencia energética y monitoreo para optimizar consumo.
	Cumplimiento normativo	Económico/Social	Certificación ISO 14001 y auditorías regulares para cumplir las regulaciones ambientales.
Distribución de Oxígeno	Emisiones en el transporte	Ambiental	Uso de flota con combustibles alternativos (vehículos híbridos o eléctricos).
	Reducción en el tiempo de entrega	Económico	Monitoreo de rutas y logística para optimizar el transporte y reducir costos.
Seguridad y Calidad del Producto	Riesgos de seguridad en el manejo	Social	Capacitación al personal y certificación INVIMA, ISO 9001 y BPM para garantizar un producto seguro.
	Mejora en accesibilidad al oxígeno	Social	Provisión de oxígeno constante a hospitales, mejorando la capacidad de respuesta en emergencias.
Desarrollo Comunitario	Generación de empleo	Social/Económico	Contratación de personal local y programas de formación profesional en técnicas de producción.
Implementación tecnológica	Innovación y reducción de costos operativos	Económico	Uso de tecnología PSA para reducción de costos en transporte y autosuficiencia en producción.
Gestión de Residuos	Generación de residuos peligrosos	Ambiental	Programa de gestión de residuos y asociación con empresas para tratamiento y disposición.

## 9.1. Certificaciones:

Certificaciones de Calidad y Seguridad:

- INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos): Certificación esencial para la producción y distribución de oxígeno medicinal en Colombia. Una vez se cumpla con las tres únicas fases del proceso de implementación, Fase uno: Calificación de diseño; Fase dos: Calificación de la instalación y Fase tres: Calificación de la operación, se podrá avanzar con la solicitud de esta certificación.

- ISO 9001: Asegura estándares de calidad en los procesos, fortaleciendo la eficiencia y la satisfacción del cliente. Para alcanzar esta certificación, se requerirá garantizar que los procesos estén funcionando debidamente, para ello se necesitará contar con el apoyo de la alta dirección para mapear el alcance, identificando los riesgos y revisando controles de calidad. Esto implicará realizar capacitación en el Sistema de Gestión de Calidad para todo el personal de manera que puedan detectar y solucionar asuntos relacionados con calidad; así como planes de auditoría.

- ISO 14001: Certificación en gestión ambiental, enfocada en prácticas sostenibles, especialmente relevante para reducir el impacto de emisiones y consumo energético. Para avanzar en esta certificación, se requiere el apoyo de la alta dirección, identificar los aspectos ambientales relacionados con la prestación del servicio y su impacto. La empresa deberá definir objetivos medio ambientales, desarrollar un plan de acción que incluya la medición y monitoreo.

- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Normativas nacionales e internacionales para asegurar la calidad del oxígeno medicinal. Este ítem se cubriría con lo requerido en la Resolución 4410 del año 2009, en la cual se desglosan sus requerimientos con relación a:

- Prácticas Operativas

- Mantenimiento Preventivo y Correctivo: Programas regulares de mantenimiento en todos los equipos, con foco en eficiencia energética y en la reducción de desperdicios.

- Monitoreo Continuo de Emisiones: Uso de sistemas de monitoreo y software de gestión para rastrear y reducir las emisiones generadas en la producción y transporte del oxígeno.

- Plan de Manejo Integral de Residuos: Clasificación, reducción y disposición adecuada de residuos operacionales y embalaje.

- Uso de Energía Sostenible: Incorporación de energías renovables, como paneles solares, para reducir la huella de carbono.

## CONCLUSIONES

La propuesta para la implementación de una planta de oxígeno medicinal en Popayán cumple con los objetivos establecidos para desarrollar un plan de negocios integral y fundamentado. El análisis de mercado permitió identificar que el 40% de las instituciones de salud en la región son grandes consumidores, con un promedio mensual superior a 5,000 m<sup>3</sup> de oxígeno, mientras que un 30% tiene un consumo medio entre 1,000 y 5,000 m<sup>3</sup> y otro 30% consume menos de 1,000 m<sup>3</sup> al mes. Este diagnóstico facilitó la segmentación del mercado en cuatro categorías principales y el diseño de una estrategia de comercialización adaptada a cada segmento, incluyendo precios competitivos que oscilan entre \$3,150 y \$3,700 COP por m<sup>3</sup> dependiendo del volumen de compra. Además, se establecieron descuentos del 10% en contratos a largo plazo y la introducción de servicios adicionales como el alquiler de cilindros, proyectando una captura inicial del 50% del mercado durante el primer año con ventas estimadas en 52,000 m<sup>3</sup> mensuales.

En el diseño técnico y organizacional, la propuesta incluye la instalación de un sistema de producción de oxígeno por adsorción de presión (PSA), con una capacidad inicial de 640,800 m<sup>3</sup> al año y un costo operativo por m<sup>3</sup> de \$1,609 COP, lo que genera un margen de contribución unitario de \$2.10 COP por cada m<sup>3</sup> vendido. El diseño operativo se complementa con la implementación de procesos clave como el control de calidad y la gestión, bajo los estándares de BPM e ISO 9001, además de una estructura funcional que incluye roles estratégicos como un director técnico, un jefe de producción y personal especializado, con una inversión inicial proyectada de \$1,935 millones COP en activos tangibles e intangibles. Este diseño asegura la optimización de recursos, la eficiencia operativa y el cumplimiento de normativas nacionales e internacionales, garantizando la calidad y disponibilidad del producto.

El análisis financiero concluye que el proyecto es viable y rentable, con un Valor Presente Neto (VPN) proyectado de \$355.4 millones COP y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 12%,

superior al costo de capital (WACC) calculado en 8.69%. Durante el primer año, se proyectan ingresos de \$2,242.8 millones COP y un flujo operativo de \$254.9 millones COP, con un crecimiento estimado del 10% anual en los primeros cinco años, alcanzando \$3,283.7 millones COP en el quinto año y estabilizándose en un 5% anual a partir del sexto año. Estos resultados reflejan una estructura de costos eficiente, donde los gastos operativos representan el 46% de los ingresos, permitiendo un margen operativo del 26.9%. Además, se proyecta un flujo de caja libre positivo desde el primer año, con una recuperación total de la inversión en el corto plazo, garantizando la sostenibilidad financiera de la planta.

Finalmente, la propuesta no solo garantiza la viabilidad técnica y financiera del proyecto, sino que también asegura un impacto positivo en la comunidad local. La planta generará empleos directos e indirectos, reducirá la dependencia de suministros externos y mejorará el acceso a oxígeno medicinal en la región. Además, se han previsto inversiones en sostenibilidad, como la incorporación de energías renovables y la certificación ISO 14001, con el fin de reducir las emisiones de carbono y los impactos ambientales. En conjunto, la propuesta demuestra ser un plan sólido y estratégico, capaz de transformar el suministro de oxígeno medicinal en el Departamento del Cauca, beneficiando tanto al sistema de salud como a la economía local.

**Sustentabilidad Financiera y Proyección de Rentabilidad:** El plan financiero permitió establecer un modelo económico que asegura la sustentabilidad de la planta de oxígeno en el mediano y largo plazo. Gracias a un análisis detallado de los ingresos proyectados y los costos operativos, se logró identificar un margen de rentabilidad adecuado, permitiendo que la planta opere de manera autónoma y autosuficiente. Esto no solo garantiza el retorno de la inversión inicial, sino también un flujo constante de ingresos que asegura la continuidad del negocio.

**Optimización de Costos de Producción:** Uno de los principales logros del plan financiero fue la implementación de estrategias para reducir los costos de producción de oxígeno. Mediante la selección de tecnología eficiente y prácticas operativas optimizadas, el proyecto logró disminuir el gasto en recursos energéticos y de mantenimiento, lo cual se traduce en un costo unitario competitivo. Esto permite a la planta ofrecer oxígeno a precios accesibles para las instituciones de salud, aumentando su competitividad en el mercado y mejorando su atractivo frente a proveedores externos.



**Estabilidad en el Flujo de Caja:** El plan financiero estableció una estructura de flujo de caja que permite a la planta operar sin interrupciones, incluso en escenarios de demanda fluctuante. Esta estabilidad financiera se logra gracias a acuerdos de pago favorables con proveedores de insumos y clientes, y a un margen de efectivo que permite hacer frente a contingencias. La gestión de flujos garantiza que la planta pueda responder a variaciones en el mercado sin comprometer su operatividad, lo cual es fundamental en el sector de la salud, donde la disponibilidad continua de oxígeno es esencial.

**Diversificación de Ingresos y Expansión del Mercado:** A través del análisis financiero, se identificaron oportunidades para diversificar las fuentes de ingresos más allá de la venta directa de oxígeno a instituciones de salud. El plan incluye propuestas para ofrecer servicios adicionales, como consultoría en gestión de suministros médicos y alquiler de equipos de oxígeno. Estas opciones no solo incrementan los ingresos, sino que también fortalecen la posición de la planta en el mercado, al ofrecer un portafolio de servicios que agrega valor y genera fidelización de los clientes.

**Mitigación de Riesgos Financieros:** Otro logro clave del plan financiero es la incorporación de estrategias de mitigación de riesgos que protegen la inversión y aseguran la resiliencia del proyecto frente a cambios económicos y del mercado. A través de la evaluación de distintos escenarios, se establecieron provisiones y reservas que permitirán a la planta adaptarse a fluctuaciones en la demanda o a incrementos en los costos de operación. Esta planificación proactiva asegura que el proyecto se mantenga estable y rentable, incluso en contextos económicos desfavorables.

**Impacto Económico en la Comunidad:** El plan financiero también destaca el impacto positivo que tendrá la planta en la economía local. Al reducir la dependencia de proveedores externos, el proyecto no solo asegura un suministro estable de oxígeno, sino que también fomenta la creación de empleos directos e indirectos en la región. Además, los ingresos generados contribuyen al desarrollo de una infraestructura de salud más robusta y accesible, beneficiando a toda la comunidad del Departamento del Cauca.

Finalmente, se puede considerar que el plan financiero ha sido fundamental para asegurar la viabilidad y sostenibilidad de la planta de oxígeno medicinal en Popayán. No solo garantiza un

retorno adecuado sobre la inversión, sino que también establece una base sólida para el crecimiento futuro, la diversificación de ingresos, y el fortalecimiento del sistema de salud en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

Air Liquide. (2022). Innovative Solutions for Healthcare: Oxygen Supply and Logistics. Paris, France: Air Liquide. Retrieved from <https://www.airliquide.com>

Alcaldía de Popayán. (2020). Plan Territorial de Salud de Popayán en el marco del Plan de Desarrollo 2020-2023. Popayán, Colombia: Alcaldía de Popayán.

AON. (2024). Costos médicos en Colombia aumentarían 12,4% en 2024. Recuperado de <https://www.infobae.com/colombia/2024/02/06/los-servicios-de-salud-subirian-el-124-en-2024-y-con-la-reforma-se-incrementarian-mucho-mas>

Asian Development Bank. (2021). Improving Health Infrastructure for Resilience and Equity. Manila, Philippines: Asian Development Bank. Retrieved from <https://www.adb.org>

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (2021). Demanda de oxígeno en Colombia se ha incrementado un 74%: ANDI. Forbes Colombia. Recuperado de <https://forbes.co/2021/04/26/negocios/demanda-de-oxigeno-en-colombia-se-ha-incrementado-74-andi>

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

BCC Research. (2021). Global Market Analysis of Medical Gases and Equipment. Wellesley, MA: BCC Research.

Bradley, B. D., et al. (2020). Oxygen systems in low-resource settings: A review of current technology options and challenges. *Critical Care*, 24(1), 1-13.

Cámara de Gases Industriales y Medicinales de la ANDI. (2024). La importancia de garantizar la calidad y continuidad del suministro de oxígeno medicinal. Recuperado de <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/15946-empresas-de-gases-medicinales-hacen-lla>

Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Cryogas. (2023). Reporte de Suministro de Oxígeno Medicinal en Colombia. Bogotá, Colombia: Cryogas S.A. Retrieved from <https://www.cryogas.com.co>

DANE. (2023). *Indicadores del Sistema de Salud en el Departamento del Cauca*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Deloitte. (2020). Critical Investment Opportunities in Oxygen Supply Chains. Deloitte Insights. Retrieved from <https://www2.deloitte.com>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). Inflación y variaciones de costos operativos en Colombia, 2024. Recuperado de <https://www.dane.gov.co>

Frost & Sullivan. (2022). Oxygen Supply and Market Dynamics in Healthcare. Mountain View, CA: Frost & Sullivan.

Gobernación del Cauca. (2024). Informe de Avances en Infraestructura de Salud en el Departamento del Cauca. Cauca, Colombia: Gobernación del Cauca.

Global Market Insights. (2021). Medical Gases Market Size by Product and Application. Global Market Insights Inc. Retrieved from <https://www.gminsights.com>

Institute for Health Metrics and Evaluation. (2023). Climate Change and Public Health: A Need for Resilient Health Infrastructure. Seattle, WA: IHME.

INVIMA. (2020). Regulación y Normativa para la Producción de Oxígeno Medicinal en Colombia: Resolución 4410 de 2009. Bogotá, Colombia: INVIMA.

Linde Group. (2022). Medical Gas Supply and Innovative Technologies in Healthcare. Munich, Germany: Linde Group. Retrieved from <https://www.linde.com>

Maestre-Mateos, I., & Lope-García, M. (2017). Sustainable Oxygen Production in Low-Income Regions. *Journal of Health and Medical Economics*, 14(2), 85-99.

Malhotra, N. K. (2021). *Marketing Research: An Applied Orientation* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

McKinsey & Company. (2021). Market Trends and Competitive Landscape in Medical Gases. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com>

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2022). Informe Nacional sobre el Abastecimiento de Oxígeno en el Contexto de la Pandemia de COVID-19. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ortiz-Prado, E., & Dunn, J. F. (2019). Medical oxygen: A critical need in low-resource settings. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*, 9(1), 1-4.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2024). OPS desarrolla O2prep: Herramienta clave para optimizar la gestión de oxígeno medicinal. PAHO. Recuperado de <https://www.paho.org/es/noticias/23-9-2024-ops-desarrolla-o2prep-herramienta-clave-para-optimizar-gestion-oxigeno>

Praxair. (2022). Praxair's Oxygen Solutions for Healthcare. Danbury, CT: Praxair. Retrieved from <https://www.praxair.com>

UNICEF. (2022). COVID-19 Emergency Response: Oxygen Access and Innovations. New York, NY: UNICEF. Retrieved from <https://www.unicef.org>

UNICEF. (2023). Oxygen Plant-in-a-Box: Strengthening Healthcare Infrastructure in Emergency Settings. New York, NY: UNICEF.

World Economic Forum. (2023). The Future of Health Systems in Post-COVID World: Infrastructure and Innovation Needs. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.

World Health Organization. (2023). Oxygen in Healthcare: Guidelines and Standards. Geneva, Switzerland: WHO.

Zikmund, W. G., et al. (2013). Business Research Methods (9th ed.). Mason, OH: Cengage Learning.

## ANEXOS

### *Anexo 1. Formato de Encuesta*

#### **Encuesta para Gerentes y Directores en Servicios Hospitalarios**

##### **Consentimiento y Protección de Datos:**

**El tratamiento de los datos recogidos en esta investigación se realizará en conformidad con la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 sobre la protección de datos personales en Colombia.**

**Nos complace contar con su interés y participación en nuestra encuesta. Es fundamental para nosotros asegurar la confidencialidad y seguridad de la información que nos proporciona. A continuación, detallamos cómo protegeremos sus datos y el propósito de su recolección:**

**Confidencialidad:** Toda la información proporcionada será tratada con la más estricta confidencialidad y solo será accesible para el equipo de investigación autorizado.

**Finalidad:** Los datos recolectados serán utilizados exclusivamente con fines de investigación académica, destinados a comprender y apoyar el desarrollo....

**Anonimato:** Los resultados de la encuesta se presentarán de manera agregada, asegurando que no sea posible identificar a ninguna empresa o individuo en particular.

**Conservación:** Los datos se conservarán de forma segura durante el tiempo que sea necesario para cumplir con los objetivos de la investigación, tras lo cual serán eliminados de manera definitiva.

**Derechos:** Usted tiene derecho a acceder, rectificar, oponerse o cancelar sus datos en cualquier momento contactando a los coordinadores de la investigación.

Al continuar y completar la encuesta, usted está dando su consentimiento informado para participar en este estudio, aceptando la manera en que se gestionarán sus datos conforme a las normativas de protección de datos vigentes.

Si está de acuerdo y desea proceder con la participación en la encuesta, por favor haga clic en "Acepto" a continuación.

**¡Agradecemos mucho su colaboración y tiempo dedicado a esta investigación!**

### **Información**

**1. Cargo en la institución:**

- Gerente General
- Administrador Hospitalario
- Director Farmacéutico
- Otro (Por favor especifique) \_\_\_\_\_

### **Sección 1: Características y Diferenciadores de Competidores**

**2. ¿Cuántos proveedores de oxígeno utiliza actualmente su institución?**

- 1
- 2
- 3 o más

**3. Nombre de los proveedores .. no obligatoria**

**4. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría la calidad del oxígeno suministrado por su proveedor principal?**

- 1: Muy baja

- 2: Baja
  - 3: Neutral
  - 4: Alta
  - 5: Muy alta
5. **¿Qué factores considera usted que diferencian a su proveedor principal de otros en el mercado? (Seleccione todas las que apliquen)**
- Costo
  - Calidad del producto
  - Fiabilidad en el suministro
  - Términos de pago
  - Servicio al cliente
  - Tecnología avanzada
  - Sostenibilidad ambiental

## **Sección 2: Proceso de Contratación y Pago**

5. **¿Cómo realiza la contratación de proveedores de oxígeno en su institución?**
- Licitación pública
  - Negociación directa por criterios establecidos
  - Renovación automática con proveedores existentes
  - Contratación a través de intermediarios o agentes
  - Otro (especifique): \_\_\_\_\_
6. **¿Ha experimentado algún retraso o disputa en los pagos con sus proveedores de oxígeno en el pasado año?**
- Si
  - No
  - Si respondió "Si", por favor explique brevemente las circunstancias
7. **¿Cuál es el plazo de pago estándar que su institución acuerda con su proveedor de oxígeno medicinal?**
- Pago al contado (al momento de la entrega)
  - 30 días después de la factura
  - 60 días después de la factura
  - 90 días después de la factura
  - Otro (Por favor, especifique): \_\_\_\_\_
8. **¿Cómo calificaría la eficiencia del proceso de contratación y pago con su proveedor actual en términos de documentación?**

- 1: Muy ineficiente
- 2: Ineficiente
- 3: Neutral
- 4: Eficiente
- 5: Muy eficiente

### **Sección 3: Consumo y Condiciones de Compra**

9. **¿Cuál es el volumen aproximado de oxígeno (en metros cúbicos) que su institución consume mensualmente?**

- Menos de 1,000 m<sup>3</sup>
- 1,000 a 5,000 m<sup>3</sup>
- Más de 5,000 m<sup>3</sup>

### **Sección 4: Expectativas de Suministro**

10. **¿Dentro de qué rango se encuentran las tarifas que su institución paga actualmente por el oxígeno medicinal?**

- Menos de \$X por metro cúbico
- \$X a \$Y por metro cúbico
- \$Y a \$Z por metro cúbico
- Más de \$Z por metro cúbico

11. **¿Con qué frecuencia su proveedor logra cumplir con la demanda de oxígeno de su institución?**

- Siempre cumple con la demanda
- Casi siempre cumple con la demanda
- Cumple con la demanda la mayoría de las veces
- Ocasionalmente cumple con la demanda
- Raramente cumple con la demanda
- Nunca cumple con la demanda

### **Sección 5: Características de los Pacientes**

12. **¿Qué tipo de pacientes predominan en su institución?**

- Baja complejidad
- Media complejidad
- Alta complejidad



