



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TEMA:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SERVICIO DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA PARA PACIENTES
OXIGENO DEPENDIENTES Y OXIGENO REQUIERENTES AFILIADOS
AL IESS QUE RESIDAN EN LA CIUDAD DE CUENCA.**

AUTORES:

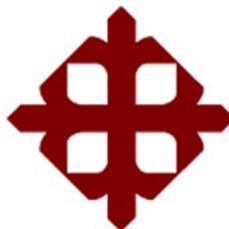
**Cadme Barros Andrés Eduardo
Rodríguez Santi Carlos Luis**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS.**

TUTOR:

Ing. Carlos Ludeña Ocampo, Mgs.

**Guayaquil, Ecuador
2021**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los **ingenieros, Andrés Eduardo Cadme Barros y Carlos Luis Rodríguez Santi**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magíster en Administración de Empresas**.

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Carlos Ludeña Ocampo, Mgs.

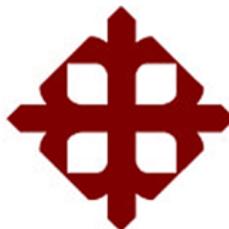
REVISORA

Econ. Priscilla Carrasco Corral, Mgs

DIRECTORA DEL PROGRAMA

Econ. María del Carmen Lapo Maza, Ph.D.

Guayaquil, a los 23 días del mes de septiembre del año 2021



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Andrés Eduardo Cadme Barros y Carlos Luis Rodríguez Santi**

DECLARAMOS QUE:

El Proyecto de Investigación **Estudio de factibilidad de mercado para la implementación del servicio de Oxigenoterapia Domiciliaria para pacientes de Oxígeno Dependientes y Oxígeno Requirientes afiliados al IESS que residan en la ciudad de Cuenca** previa a la obtención del **Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de investigación del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 23 días del mes de septiembre del año 2021

LOS AUTORES

Andrés Eduardo Cadme Barros

Carlos Luis Rodríguez Santi



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Andrés Eduardo Cadme Barros y Carlos Luis Rodríguez Santi**

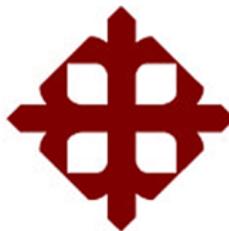
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del **Proyecto de Investigación de Maestría en Administración de Empresas** titulada: **Estudio de factibilidad de mercado para la implementación del servicio de Oxigenoterapia Domiciliaria para pacientes de Oxígeno Dependientes y Oxígeno Requirientes afiliados al IESS que residen en la ciudad de Cuenca**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 31 del mes de julio del año 2021

LOS AUTORES

Andrés Eduardo Cadme Barros

Carlos Luis Rodríguez Santi



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

REPORTE URKUND

The screenshot displays the URKUND web interface. The top navigation bar includes the URKUND logo, a search bar, and user options like 'En pausa' and 'Actualizar'. The main content area is divided into two columns:

- Left Column (Document Details):**
 - Documento:** Tesis MAE para revisión- Carlos Rodriguez y Andrés Cadme.doc (D109319927)
 - Presentado:** 2021-06-19 18:04 (-05:00)
 - Presentado por:** Andres.Cadme@linde.com
 - Recibido por:** maria.lapo.ucs@analysis.urkund.com
 - Mensaje:** Tesis de maestría Andrés Cadme - Carlos Rodríguez. [Mostrar el mensaje completo](#)
 - Progress:** 1% de estas 134 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.
- Right Column (List of sources):**
 - Lista de fuentes:**
 - Categoría:** Enlace/nombre de archivo
 - TESIS FINAL.docx** (checked)
 - <http://corporativo.cnt.gob.ec/wa-content/uploads/2016/07/rn-580-ij.pdf> (checked)
 - Lineamientos inversión público.docx (checked)
 - <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/conocamos-ciencia-a-traves-de-sus-cifras/?text=En...> (checked)
 - Fuentes alternativas**
 - Fuentes no usadas**

Below the source list, a preview of the document content is visible, showing text about health services and oxygen therapy. The text includes:

mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales, y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud,

además, el artículo 362 establece que "Los servicios de salud público serán universales y gratuitos en todos sus niveles", a través de la red hospitalaria y centros de salud pertenecientes al Ministerio de Salud Pública (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2018).

Para los afiliados de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS la atención integral de salud se realiza a través de su red de hospitales a nivel nacional y de prestadores de servicio externos. Las instituciones son en su mayoría hospitales que cuentan con sistemas de almacenamiento y distribución de oxígeno medicinal, por tal motivo se garantiza la atención de todos los pacientes en lo referente a tratamientos médicos con oxigenoterapia.

En los principales hospitales de Quito y Guayaquil se han levantado varios procesos de licitación para la contratación de servicios de oxigenoterapia domiciliaria, entre ellos los más relevantes son: Proceso SIE-HCAM-2018-820 del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de Quito, adjudicado en Diciembre de 2018 a la compañía Swissgas, proceso HTMC-132-2019 del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, adjudicado en diciembre de 2019 a la empresa Indura y el proceso SIE-CCQAHNT-005-2020 del Hospital del Día Norte Tarquí de Guayaquil, adjudicado en marzo de 2020 a la empresa Swissgas. Es necesario resaltar que estos procesos de licitación pública consideraron en sus especificaciones un servicio con condiciones básicas (solo recargas de cilindros) y no el servicio de oxigenoterapia domiciliaria que se plantea en este estudio y que será explicado a detalle en páginas posteriores.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinito amor y sus bendiciones, a mi esposa Cynthia a y mis tres hijas por su amor incondicional, a mis padres, mis tíos, mis abuelos y hermanos por ser mi soporte durante tantos años de formación personal y profesional. A Linde Ecuador por su apoyo durante esta nueva travesía, a todos los maestros por sus conocimientos y experiencias y a los directivos del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga por abrirnos las puertas y compartir la información requerida para culminar este estudio.

ANDRES EDUARDO CADME BARROS

Agradezco a todos mis profesores de maestría que me compartieron sus conocimientos a fin de poder implementarlos en este proyecto de tesis. Así mismo agradezco a los funcionarios y directivos del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga de nos pudieron brindar su conocimiento y la información necesaria para realizar un estudio completo de los pacientes oxígeno requirentes.

CARLOS LUIS RODRIGUEZ SANTI

DEDICATORIA

A Cynthia, Mia, Ana y Andrea, mi fuente de inspiración para no rendirme y aspirar a ser mejor cada día.

ANDRÉS EDUARDO CADME BARROS

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme gozar de estas oportunidades y logros que representan esta tesis, a mi esposa por no permitirme desmayar en mis convicciones y ser mi soporte en todo momento, y a mis padres por heredarme los principios y valores que hacen de mí el ser humano que soy.

CARLOS LUIS RODRIGUEZ SANTI

Contenido

Resumen	XIV
Palabras Claves: Oxigenoterapia, dosificación de oxígeno, tarifario, EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica), oxígeno dependiente.	XIV
Abstract	XV
Keywords: Oxygen therapy, oxygen dosage, price list, COPD (Chronic obstructive pulmonary disease), oxygen dependent.....	XV
Introducción	1
Antecedentes	5
Problema de Investigación	13
Planteamiento del problema	13
Formulación del problema	14
Justificación.....	15
Proposición:/Preguntas de investigación:.....	18
Objetivos	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos.....	18

Hipótesis.....	19
Marco Teórico.....	20
Oxigenoterapia en España.....	21
Oxigenoterapia en Chile.....	22
Oxigenoterapia Colombia.....	22
Oxigenoterapia en Argentina.....	23
Oxigenoterapia en Ecuador.....	25
Marco Legal.....	26
Metodología y Resultados.....	30
Metodología de Investigación.....	30
Especificaciones del Servicio.....	32
Análisis demográfico y geográfico.....	39
Análisis de Datos de Pacientes.....	41
Pacientes Activos del Servicio.....	45
Pacientes Potenciales del Servicio.....	50
Análisis de pacientes conforme consumo de oxígeno medicinal.....	56

Entrevista a Expertos.....	70
Entrevista a Ing. Hugo Francisco Vásconez Vasquez.....	71
Entrevista a Ec. Manuel Guamán.....	74
Entrevista a Lcda. Amparo Ordoñez.....	76
Capítulo III: Análisis Económico financiero.....	79
Escenario I.....	79
Análisis y Definición de Costos Escenario I.....	87
Inversiones.....	92
Análisis Financiero Escenario I.....	93
Conclusiones del Escenario I:.....	94
Escenario II.....	95
Análisis y Definición de Costos Escenario II.....	99
Análisis Financiero Escenario II.....	101
Conclusiones del Escenario II:.....	102
Escenario III.....	103
Análisis y Definición de Costos Escenario III.....	105

Análisis Financiero Escenario III	106
Conclusiones del Escenario III:.....	107
Análisis de Sensibilidad.	108
Conclusiones y Recomendaciones	113
Glosario	116
Bibliografía.....	119
Anexos.....	125

Índice de Tablas

<i>Tabla 1:</i> Especificaciones y descripción de uso de Equipos para el servicio de oxigenoterapia a domicilio.....	33
<i>Tabla 2:</i> Rango de edades de Población del cantón Cuenca según censos nacionales de años 2.001 y 2.010	40
<i>Tabla 3:</i> Listado de pacientes atendidos con servicio de oxígeno medicinal en domicilio.	42
<i>Tabla 4:</i> Listado de pacientes atendidos con recargas de oxígeno medicinal.....	44
<i>Tabla 5:</i> Consumo en minutos de entrega continua de oxígeno medicinal por dosificación y capacidad del cilindro.....	57
<i>Tabla 6:</i> Capacidad en días de entrega continua de oxígeno medicinal por dosificación y capacidad del cilindro.	58
<i>Tabla 7:</i> Consumo mensual de O ² medicinal (litros) y # de envases por mes (6 m ³) por cada paciente activo.	59
<i>Tabla 8:</i> Consumo mensual de O ² medicinal (litros) y # de envases por mes (6 m ³) por cada paciente potencial.	61
<i>Tabla 9:</i> Agrupación de Pacientes Activos conforme la necesidad mensual de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m ³ de capacidad.	64

Tabla 10: Agrupación de pacientes potenciales conforme la necesidad mensual de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m ³ de capacidad.	66
<i>Tabla 11:</i> Dosificación y horas de uso de pacientes con servicio de recargas (potencial)	68
<i>Tabla 12:</i> Listado preliminar de pacientes con consumo de O ² y precio bajo tarifario nacional – Escenario I.	80
<i>Tabla 13:</i> Estadística Descriptiva - Escenario I.	81
<i>Tabla 14:</i> Análisis de valores por cuartiles, mínimo y máximo - Escenario I.	82
Tabla 15: Listado final de pacientes con consumo de O ² y precio bajo tarifario nacional – Escenario I.	83
<i>Tabla 16:</i> Potencial de ventas esperadas para pacientes activos de acuerdo con las 3 tarifas definidas para el servicio.	87
<i>Tabla 17:</i> Costos fijos mensuales requeridos para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en el Cantón Cuenca.	88
<i>Tabla 18:</i> Sueldos y beneficios de ley para personal requerido pra dotación del servicio – Escenario I.	89
<i>Tabla 19:</i> Costos variables requeridos para implementación del servicio - Escenario I.	90
<i>Tabla 20:</i> Gastos de mantenimiento de equipos médicos - Escenario I.	91

<i>Tabla 21:</i> Inversión en equipos médicos - Escenario I.....	92
<i>Tabla 22:</i> Flujo de caja - Escenario I.....	93
<i>Tabla 23:</i> Índices financieros - Escenario I.....	94
<i>Tabla 24:</i> Listado preliminar de pacientes con consumo de O ² y precio bajo tarifario nacional – Escenario II.....	96
<i>Tabla 25:</i> Potencial de ventas esperadas para pacientes del Escenario II de acuerdo con las 3 tarifas definidas para el servicio.....	98
<i>Tabla 26:</i> Costos variables requeridos para implementación del servicio - Escenario II.....	99
<i>Tabla 27:</i> Flujo de caja - Escenario II.....	101
<i>Tabla 28:</i> Índices financieros - Escenario II.....	101
<i>Tabla 29:</i> Potencial de ventas esperadas para pacientes del Escenario III de acuerdo a las 3 tarifas definidas para el servicio.....	104
<i>Tabla 30:</i> Costos variables requeridos para implementación del servicio - Escenario III.....	105
<i>Tabla 31:</i> Flujo de caja - Escenario III.....	106
<i>Tabla 32:</i> Índices financieros - Escenario III.....	107

Índice de Figuras

<i>Figura 1:</i> Planta de Oxígeno Medicinal y Semitrailer.....	6
<i>Figura 2:</i> kit de cilindro portátil.	36
<i>Figura 3:</i> Demografía de la población del cantón Cuenca. Elaborado por: INEC.	40
<i>Figura 4:</i> Distribución por zonas rurales y urbanas de pacientes con servicio de kit oxígeno. Elaboración propia.	46
<i>Figura 5:</i> Distribución por cantones de pacientes con servicio de kit oxígeno. Elaboración Propia.....	47
<i>Figura 6:</i> Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno por parroquias urbanas de Cuenca. Elaboración propia.	48
<i>Figura 7:</i> Mapa de Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno en parroquias urbanas. Elaboración Propia.....	48
<i>Figura 8:</i> Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno por parroquias urbanas de Cuenca. Elaboración Propia.	49
<i>Figura 9:</i> Mapa de Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno en parroquias urbanas. Elaboración Propia.....	50
<i>Figura 10:</i> Distribución por zonas rurales y urbanas de pacientes con servicio de recargas (potenciales). Elaboración propia.	51

<i>Figura 11:</i> Distribución por cantones de pacientes con servicio de recargas (potenciales). Elaboración Propia.	52
<i>Figura 12:</i> Distribución de pacientes con servicio de recargas (potencial) por parroquias urbanas de Cuenca. Elaboración propia.	53
<i>Figura 13:</i> Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno por parroquias rurales de Cuenca. Elaboración propia.	54
<i>Figura 14:</i> Mapa de Distribución de pacientes con servicio de oxigenoterapia a domicilio y recargas (potenciales) en parroquias urbanas. Elaboración Propia.....	55
<i>Figura 15:</i> Mapa de Distribución de pacientes con servicio de oxigenoterapia a domicilio y recargas (potenciales) en cantón Cuenca. Elaboración Propia.	55
<i>Figura 16:</i> Pacientes neonatos y adultos con servicio de kit oxígeno. Elaboración Propia.	62
<i>Figura 17:</i> Pacientes neonatos y adultos con servicio de recarga de oxígeno. Elaboración Propia.	63
<i>Figura 18:</i> Número de pacientes activos conforme la cantidad de recargas de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m ³ que requieren mensualmente. Elaboración Propia.	65
<i>Figura 19:</i> Número de Pacientes Potenciales conforme la cantidad de envases de oxígeno medicinal de 6 m ³ que requieren mensualmente. Elaboración Propia.	67
<i>Figura 20:</i> Diagrama de ceja y bigotes de pacientes activos. Elaboración propia.	82

<i>Figura 21:</i> Histograma y polígono de frecuencia de precios pacientes activos. Elaboración propia basados en los precios calculados bajo el tarifario nacional para pacientes activos del servicio de oxígeno terapia domiciliaria del Hospital José Carrasco Arteaga.	84
<i>Figura 22:</i> Definición de los rangos de tarifas. Elaboración propia basada en los rangos y precios definidos para pacientes activos del servicio de oxígeno terapia domiciliaria del Hospital José Carrasco Arteaga.	85
<i>Figura 23:</i> Distribución de pacientes acorde a las tarifas definidas. Elaboración propia.	86
<i>Figura 24:</i> Distribución de pacientes Escenario II acorde a las tarifas definidas. Elaboración propia	98
<i>Figura 25:</i> Distribución de pacientes Escenario III acorde a las tarifas definidas. Elaboración propia.	104
<i>Figura 26:</i> Análisis de Sensibilidad de VAN, matriz número de pacientes - tasa de descuento. Elaboración propia.	110
<i>Figura 27:</i> Análisis de Sensibilidad de TIR, matriz número de pacientes – tasa de descuento. Elaboración propia.	111
<i>Figura 28:</i> Análisis de Sensibilidad de VAN, matriz número de pacientes – precio promedio. Elaboración propia.	111

<i>Figura 29: Análisis de Sensibilidad de TIR, matriz número de pacientes – precio promedio. Elaboración propia.....</i>	<i>112</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Resumen

Existen pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y otras enfermedades respiratorias graves que son atendidos por medio de prestadores de servicios de oxigenoterapia en el Ecuador. En las ciudades de Guayaquil y Quito estos servicios han tenido un desarrollo sostenido y en auge, creando una oportunidad para empresas privadas prestadores de servicios para otorgarlo a domicilio por medio de la red de salud del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social I.E.S.S.

En este proyecto se analizó el servicio de oxigenoterapia que brinda actualmente el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga a todos los afiliados al I.E.S.S. dentro del cantón Cuenca. Del análisis de los pacientes que reciben el servicio, se definió parámetros técnicos como la ubicación, dosificación y uso diario de oxígeno que tienen los pacientes para determinar tres posibles escenarios financieros que podrían suceder si una empresa privada acoge a los pacientes del hospital y les brinda el servicio de oxigenoterapia a domicilio. Estos tres escenarios se basan en: 1) los parámetros actuales que tiene el hospital para determinar quien recibe el servicio, 2) los pacientes actuales y potenciales basados en consumo mensual de oxígeno, dosificaciones y cantidad de recargas de cilindros de 6m³ que requieren al mes, y 3) Las condiciones del escenario dos más un crecimiento 20% que aspiran los directivos del hospital de acuerdo con las entrevistas realizadas.

Palabras Claves: Oxigenoterapia, dosificación de oxígeno, tarifario, EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica), oxígeno dependiente.

Abstract

There are patients with chronic obstructive pulmonary disease and other serious respiratory diseases who are cared for through oxygen therapy service providers in Ecuador. In the cities of Guayaquil and Quito, these services have had a sustained and growing development, creating an opportunity for private companies that provide services to provide them at home through the health network of the Ecuadorian Institute of Social Security I.E.S.S.

We analyzed the oxygen therapy service that was offered to all patients of the I.E.S.S. provided by the Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga in the region of Cuenca. From the analysis of the patients that receive the service, technical parameters such as the location, dosage, and daily use of oxygen that patients were defined to determine three possible financial scenarios that could happen if a private company attend the patients and provides them the oxygen therapy service at their home. These three stages are based on: 1) the current parameters that the hospital used to determine who receives the service, 2) the current and potential patients based on monthly oxygen consumption, dosages and number of 6 m³ cylinder refills required per month, and 3) The conditions of stage two plus a 20% growth that hospital managers aspire according to the interviews carried out.

Keywords: Oxygen therapy, oxygen dosage, price list, COPD (Chronic obstructive pulmonary disease), oxygen dependent.

Introducción

Desde inicios de la humanidad, se ha convivido con enfermedades causadas por virus, bacterias, parásitos, hongos e incluso trastornos propios del cuerpo humano, sin embargo, el ser humano ha logrado salir adelante ante estas adversidades. En tiempos recientes, las enfermedades cada vez han sido más agresivas y continúan apareciendo nuevos patógenos, lo cual ha complicado de sobremanera el panorama de la salud mundial. Esta situación está siendo sobrellevada por los avances médicos y de la ciencia. En la actualidad, se estudian a profundidad las patologías que afectan a los seres humanos, lo que permite desarrollar medicamentos, vacunas, equipos, terapias y servicios médicos. Es debido a este desarrollo que el ser humano puede tener acceso a una mejor calidad de vida e incremento de ella, llegando incluso a poder convivir con una enfermedad. Dentro de todo este espectro de enfermedades, existen aquellas que afectan al sistema respiratorio, las cuales durante los últimos 50 años han sido motivo de varios estudios médicos debido a la criticidad en el estado de salud y aumento de casos de pacientes de todos los rangos de edad.

En la actualidad, existen organizaciones internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), que gestionan políticas de prevención, promoción e intervención de los sistemas de salud a nivel mundial, los cuales, por medio de consensos entre los expertos y representantes de cada una de las naciones miembros, definen programas, acciones y lineamientos que permiten la globalización y estandarización de la salud. Dentro de estos consensos, en el año 2015 durante la Cumbre de las Naciones Unidas realizada en Nueva York, líderes mundiales adoptaron el Programa de Desarrollo Sostenible para el año 2030, el que entró

en vigor el 1 de enero de 2016, en el que se estableció un proyecto de carácter ambicioso que contiene un plan de acción para alcanzar 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 Objetivos que deberán ser alcanzados hasta el año 2030, y que incluyen las dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo sostenible. Específicamente, El Objetivo 3 del ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) establece: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades” (OMS, 2016), siendo este una de las metas más importantes de los objetivos planteados.

Las enfermedades no transmisibles (ENT), incluidas las enfermedades cardiovasculares, los cánceres, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes, son las principales causas de muerte hoy en día. Una de las metas más ambiciosas del objetivo 3 del ODS es reducir la mortalidad de las ENT en un 30% para el año 2030.

Para la comunidad médica mundial los trastornos respiratorios oficialmente se han clasificado en más de 90 tipos, y según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) “65 millones de personas padecen de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) de moderada a grave, de los que aproximadamente tres millones mueren cada año, lo que la convierte en la tercera causa de muerte en todo el mundo, 235 millones que padecen asma, y muchos millones más son diagnosticados de rinitis alérgica y otras enfermedades respiratorias crónicas” (Organización Mundial de la Salud OMS, 2005).

De la necesidad de atención médica de pacientes diagnosticados con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) u otras enfermedades respiratorias crónicas, nace la necesidad del desarrollo de los servicios de oxigenoterapias. Aquellos pacientes que tienen niveles bajos de oxígeno en su sangre (hipoxemia) y que pueden agravar su condición de salud

llegando a requerir oxígeno medicinal suplementario, requieren de una terapia con oxígeno medicinal a mediano o largo plazo pueden aumentar su esperanza de vida. Según García (2018) “la expectativa de supervivencia de un paciente medicado con oxígeno medicinal que presenta síntomas de complicaciones respiratorias crónicas es de cinco años en hombres y cuatro en mujeres”.

Esta situación ha impulsado el crecimiento en la demanda de servicios de oxigenoterapia que requieren las entidades de salud públicas y privadas, lo cual ha influenciado en este mercado para que se impulsen de manera exponencial los avances en equipamiento, técnicas y soluciones que cada país ha desarrollado.

La Constitución de la República del Ecuador señala la responsabilidad del Estado de garantizar el acceso gratuito de la salud a ecuatorianos y ecuatorianas, designando como responsable de la universalización de las coberturas de salud a la autoridad sanitaria nacional que es el Ministerio de Salud Pública (MSP). Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), (2018) “las enfermedades crónicas de las vías respiratorias ocupan el cuarto lugar de las principales causas de muerte de los ecuatorianos”, y se estima que alcanzaría niveles más altos debido a la pandemia mundial por COVID-19.

El gobierno ecuatoriano por medio de la implementación y estructuración de La Red Pública Integral de Salud (RPIS) y de la Red Complementaria de Proveedores (RCP), conformada por hospitales e instituciones de salud públicos y privados de todos los niveles, se planteó el objetivo de disminuir radicalmente la demanda insatisfecha por la saturación de pacientes en Hospitales del Ministerio de Salud Pública (MSP) y del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que no contaban con la infraestructura adecuada y recursos necesarios

para la atención de sus usuarios, específicamente debido a la limitada disponibilidad de camas hospitalarias, equipamiento y dispositivos médicos, medicamentos y recursos humanos.

La Red Complementaria de Proveedores (RCP) compuesta de hospitales y clínicas del sector privado, además de empresas especializadas en el sector de la salud, son quienes desde hace varios años atrás proveen los servicios de salud especializados que los usuarios demandan, y que, por motivo de las limitaciones antes explicadas, no pueden obtenerlas de las instituciones públicas. En el caso particular de los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, su tratamiento implica el uso continuo de oxígeno medicinal, llegando en varios casos a ser pacientes oxigenodependientes, con prescripciones para uso de oxígeno medicinal de 6, 12 y hasta 24 horas al día. Esta demanda específica de un servicio de entrega de oxígeno medicinal para la atención de pacientes con dependencia parcial o continua de este medicamento motivó los procesos de derivación de pacientes desde las instituciones de salud públicas hacia instituciones privadas que son calificadas para pertenecer a la Red Complementaria de Proveedores (RCP), recalcando que para el Estado y sus instituciones de salud públicas, es inmanejable entregar este tipo de tratamientos en las áreas neumológicas de sus hospitales, pues no habría tantas camas para cubrir las necesidades actuales.

Esta demanda específica de un servicio de entrega de oxígeno medicinal para la atención de pacientes con dependencia parcial o continua de este medicamento motivó a las compañías de gases en el Ecuador a desarrollar sus programas de atención de pacientes en domicilio. A la fecha, hay varios procesos licitatorios relacionados con el servicio de oxigenoterapia domiciliaria que han sido adjudicados a las compañías productoras y comercializadoras de gases medicinales, la mayoría de estos se han dado en las ciudades de Quito y Guayaquil. Por eso dentro del presente estudio de factibilidad vamos a definir la viabilidad de implementar el servicio de atención

domiciliaria para pacientes oxígeno dependientes u oxígenos requirentes que residen actualmente en la ciudad de Cuenca y que son afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS.

Antecedentes

El Oxígeno es el segundo elemento más representativo de los componentes del aire que se respira (21%), en la actualidad es procesado en plantas de separación de gases, luego es almacenado y transportado en envases que resisten altas presiones. Por estándares internacionales, el oxígeno medicinal es envasado en cilindros pintados de color blanco y en Ecuador se comercializa en presentaciones que van desde 1 hasta 10 m³.

El proceso de producción de gases del aire de mayor eficiencia y de uso mayoritario en la actualidad es el de licuefacción del aire, que fue creado e implementado por el científico alemán Carl Von Linde en 1895 y que consiste en “tecnología de bajas temperaturas con licuefacción del aire y separación de sus componentes oxígeno, nitrógeno y gases inertes, la que fue prerequisite fundamental para la modernización de procesos con metales, industria petroquímica e inclusive para viajes espaciales, así como la generación de hidrógeno, que es la fuente de energía del futuro, amigable con el medio ambiente” (Linde, 2004)

Ecuador dispone de tres plantas de producción de gases del aire mediante proceso de licuefacción, que pertenecen a las tres empresas gaseras de mayor relevancia en el país que son Linde Ecuador, Indura del Ecuador y Swissgas. Estas plantas generan toneladas diarias de oxígeno y nitrógeno en estado líquido, en menor escala también generan argón líquido. Por

ejemplo, Linde Ecuador dispone de una planta de producción de gases del aire que genera en la actualidad aproximadamente 50 toneladas de oxígeno líquido y 30 toneladas de nitrógeno líquido diariamente, la mayor parte del volumen generado de O₂ se destina para uso de las acerías y para la atención nacional de hospitales del sector público y privado, quienes cuentan con tanques de almacenamiento de O₂ líquido en sus instalaciones, con sistemas de gasificación y regulación instalados in – situ (ver figura N° 1) y que permiten la entrega a los pacientes de oxígeno en estado gaseoso a presiones adecuadas de uso , que acorde a lo indicado por el código National Fire Protection Association NFPA99 edición 2018, está entre 50 y 55 psig (National Fire Protection Association NFPA99, 2018).



Figura 1: Planta de Oxígeno Medicinal y Semitrailer.

Para convertir el oxígeno de estado líquido a gaseoso y posteriormente ser envasado para su comercialización, las empresas gaseras cuentan con estaciones de llenado donde se procesa el

producto y se lo almacena en envases que resisten altas presiones, para gases comprimidos, entre ellos el oxígeno, los envases son llenados a 150 o 200 bares de presión.

Específicamente para gases de uso medicinal, las empresas proveedoras deben cumplir con las normas de buenas prácticas de fabricación, llenado, almacenamiento y distribución de gases medicinales del Registro Oficial N° 296 que indica en su Artículo N°1:

Este reglamento establece los lineamientos generales para regular y estandarizar la producción, llenado, almacenamiento y distribución de los gases medicinales que se fabrican y/o comercializan en el país. Servirá de instrumento técnico legal obligatorio para las industrias que producen y comercializan gases medicinales; de tal forma que garanticen que su producción se realice con un adecuado control y aseguramiento de calidad que brinde seguridad y confiabilidad para su uso. Para la aplicación de este reglamento se establece como prioridad, al oxígeno medicinal por ser el gas medicinal de mayor consumo en el país, a éste le seguirá el óxido nitroso y posteriormente los otros gases de uso medicinal (Tribunal Constitucional del Ecuador, 2004).

Los cilindros o envases para almacenamiento de oxígeno medicinal tienen capacidades distintas que van desde 1 hasta 10 m³ (1,000 hasta 10,000 litros respectivamente), las de mayor uso en el mercado generalmente son de 6 y 10 m³. “Los envases para almacenamiento de oxígeno medicinal son de color blanco y deben tener válvulas de uso de conexión CGA540 o CGA870 conforme la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2343” (Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, 2004).

Durante el proceso de ventilación pulmonar, en la fase de inspiración una persona adulta toma aire del ambiente, el cual está compuesto de 21% de oxígeno, 78% de nitrógeno y 1% de argón y gases raros, para posteriormente expulsar dióxido de carbono (CO₂) durante el proceso de espiración. El volumen de aire que entra y sale de los pulmones se denomina volumen corriente o volumen tidal (VT) y es el aire inspirado o espirado durante cada respiración, en una persona joven generalmente es de 500 ml (0.5 lts). Para calcular el tiempo de duración de un envase de oxígeno medicinal que está siendo usado por un paciente prescrito, se requiere conocer el detalle de la dosificación de oxígeno medicinal entregada por el médico tratante, esto implica conocer la dosis (flujo) en litros por minuto (lpm) y las horas de uso diario. Luego, se requiere conocer el volumen del cilindro de uso, que en el mercado ecuatoriano se comercializa en metros cúbicos (m³) y como se ha indicado previamente van desde 1 hasta 10 m³, esta capacidad debe ser llevada a unidades de litros, siendo 1 m³ igual a 1,000 litros. Para ejemplarizar, si un paciente ha adquirido un cilindro de 6 m³ (6,000 litros) y le ha sido prescrita una dosificación de 3 lpm durante dos horas diarias, dividimos 6,000 lts. para los 3 lpm y nos da como resultado 2,000 minutos, posteriormente, dividimos este resultado entre 60 con el objetivo de obtenerlo en unidad de horas, y son 33.33 horas, este resultado explica que el cilindro entregará oxígeno medicinal con la dosificación indicada durante 33.33 horas de forma continua. Finalmente, dividimos este valor para las horas de uso diaria, 33.33 entre 2 horas/día, nos da como resultado final que el envase tendrá una duración de 16.6 días.

Entre las soluciones en dispositivos médicos que han sido desarrolladas para la atención de pacientes que requieren de oxígeno medicinal, el concentrador o generador de oxígeno portátil es sin duda es la de mayor impacto. El concentrador es un dispositivo médico que requiere de energía eléctrica para generar oxígeno medicinal mediante el proceso de absorción (distinto al de

licuefacción), en su proceso toma aire del ambiente, lo comprime y luego lo pasa por un tamiz molecular o filtro de alta eficiencia que separa la molécula del nitrógeno y la del oxígeno, debido que esta última es de menor tamaño que la de nitrógeno (0.15 nanómetros versus 0.14 nanómetros respectivamente), de esta forma el dispositivo genera oxígeno de una pureza aproximada del 93% (depende de su tecnología y marca).

El concentrador de oxígeno medicinal es la solución ideal para la oxigenoterapia en domicilio, debido a que es un equipo portátil y que requiere para su funcionamiento energía eléctrica 110V, de uso común en nuestras casas. En el mercado internacional los fabricantes generalmente producen concentradores de capacidades de 5 o 10 litros por minuto, siendo el primero de estos el de mayor comercialización y uso.

“La oxigenoterapia empezó a ser utilizada como tratamiento de enfermedades pulmonares agudas y crónicas a comienzos del siglo XX, y fue científicamente aceptada y popularizada durante la segunda guerra mundial, sin embargo, la oxigenoterapia como servicio de provisión domiciliaria aparece recién en los años 70” (InogenOne, 2017). Los tratamientos de oxigenoterapia han sido cada vez más difundidos a nivel mundial, en América Latina, las empresas de producción de gases medicinales han detectado esta oportunidad de negocio y han creado exitosamente servicios especializados para oxigenoterapia domiciliaria.

Se estima que 3,9 millones de personas mueren anualmente por infecciones respiratorias agudas. La influenza estacional causa 600 millones de casos anualmente, de los cuales 3 millones se consideran graves y como consecuencia se estima una mortandad de 250.000 a 500.000 de pacientes (OMS, 2011).

Según Murray C. (1997) “la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC es considerada como la cuarta causa de muerte en el mundo y para el año 2020 se prevé que será la tercera. “Su prevalencia en el mundo se estima en un 10% de las personas mayores de 40 años”. (Halbert R., y otros, 2006). “Para América Latina, los dos principales estudios de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) que son el Proyecto Latinoamericano de investigación en Obstrucción Pulmonar (PLATINO) y Prevalencia de EPOC en Colombia (PREPOCOL) indican que se tiene una prevalencia de la enfermedad en un 14,5%. y 8,9% respectivamente” (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2013). Mientras que “la Tuberculosis representa una carga global de un 6% teniendo de 26 a 100 casos por cada 100.000 habitantes y mas del 80% de estos casos provenían de 17 países de América Latina”(WHO, 2006).

Con estas enfermedades coexisten otros problemas de salud pública respiratorias que si bien no son causales de mortalidad en pacientes, sin embargo, representan una morbilidad significativa, lo cual deriva en altos costos y demanda de servicios terapeuticos especializados. Estos problemas de salud son el Asma y los síndromes de apnea e hipopnea del sueño (SAHS).

Según el Proyecto Latinomaericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar (PLATINO), en los países de América Latina en pacientes de más de 40 años el 12,9% de los casos reportaron diagnóstico médico previo de asma y la prevalencia del SAHS se ubica en el 16,9% en un estudio de 1.042 pacientes entre 20 y 80 años, los cuales presentaron 15 o más episodios por hora de sueño (Vázquez-García, J., Salas-Hernández, J., Perez, R., & Montes, M., 2013).

“Según datos estadísticos del MSP, en el Ecuador durante el año 2016 se reportaron 5.314 casos de tuberculosis, de los cuales 3.165 se encontraban en el rango de edad de 15 a 44 años” (MSP, 2016).

El sistema de salud del Ecuador registró 124.433 casos de neumonía en el año 2019. También se ha determinado que el mayor pico de estos casos se da en los meses de enero, febrero y marzo y que los grupos más afectados de la población ecuatoriana son los niños menores a 5 años y los adultos mayores de 66 años en adelante. (MSP, 2019)

“En el 2018, se registraron 1.365 casos de influenza registrados con infecciones respiratorias agudas graves (IRAG) en hospitalizaciones e ingresos a UCI con una letalidad del 9.7%”. (MSP, 2019) El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC establece en su informe estadístico del año 2019 acerca del registro de número de camas y egresos hospitalarios que para el año 2019 en el Ecuador existen 14.343 camas hospitalarias disponibles en el sector público. Por otra parte, en el sector privado se evidencia un total de 9.711 camas hospitalarias disponibles. Estos datos confirman la existencia de 1,4 camas hospitalarias disponibles por cada 1.000 habitantes, índice que dista muy lejos de las 8 camas por cada 1.000 habitantes que recomienda la Organización Mundial de la Salud. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2019)

En rueda prensa del 24 de junio de 2020, el director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Dr. Tedros Adhanom, acerca de la pandemia por Covid-19 informó que actualmente se presentan más de 9,1 millones de casos y

más de 470 000 muertes a nivel mundial. [...] Durante el primer mes de la pandemia, se diagnosticaron menos de 10,000 casos, no obstante, durante los últimos días del mes de mayo de 2020, se han diagnosticado cerca 4 millones de positivos a la enfermedad. Además, recalcó que proporcionar oxígeno a los pacientes de Covid-19, es una de las formas más eficaces de salvar sus vidas (Organización Mundial de la Salud, 2020).

En varios informes de prensa publicados por la organización se ha destacado el papel crucial del oxígeno en el tratamiento de pacientes de COVID-19 en estado grave y crítico. Para entender el contexto de la importancia del oxígeno, se conoce que los pacientes de COVID-19 en estado grave y crítico no obtienen suficiente oxígeno en la sangre respirando con normalidad, lo que deriva en una necesidad mayor de concentraciones de oxígeno ya que permite el ingreso a los pulmones con mayor facilidad sin esfuerzo del paciente. Sin tratamiento, en los casos críticos el Covid-19 limita a los órganos y a las células del oxígeno que necesitan, lo que en etapa crítica puede conducir a la insuficiencia orgánica y a la muerte.

La OMS estima que, al ritmo actual de aproximadamente 1 millón de casos nuevos por semana, el mundo necesita unos 620,000 m³ de oxígeno al día, lo que equivale a unos 88,000 cilindros grandes. Sin embargo, muchos países están teniendo dificultades para obtener concentradores de oxígeno. El 80 % del mercado está en manos de unas pocas empresas y, hoy por hoy, la demanda es mayor que la oferta (Organización Mundial de la Salud, 2020).

La realidad en el país no es distinta, con corte de martes 2 de junio del 2020 se registran más de 40,000 personas contagiadas por covid-19 en el Ecuador. Según el informe N° 096

emitido por el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) Nacional, en el país hay 40,414 pacientes positivos de la enfermedad y 5,639 fallecidos desde el inicio de la pandemia. De los casos positivos a nivel nacional se reportaron 16,181 pacientes estables en aislamiento domiciliario, 524 hospitalizados en situación estable y 252 hospitalizados con pronóstico reservado. La provincia del Guayas es la más afectada por la nueva cepa del coronavirus con 14,128 casos positivos, de los cuales 9,771 pacientes se registran en Guayaquil. A esta provincia le sigue Pichincha con 4,087 casos, su capital Quito tiene 3,777 pacientes positivos, luego Manabí con 2 379, Los Ríos 1,545, El Oro 1 210, Sto. Domingo Tsáchilas 1,111, Esmeraldas 986, Azuay 900, Santa Elena 795, Tungurahua 527, Cotopaxi 483, Loja 448, Chimborazo 433, Cañar 344, Bolívar 321, Pastaza 282, Zamora Chinchipe 247, Orellana 273, Napo 229, Carchi 168, Sucumbíos 133, Morona Santiago 131 y Galápagos 76 (El Comercio, 2020).

Problema de Investigación

Planteamiento del problema

La capacidad limitada de número de camas, profesionales de la salud y equipamiento para la atención de pacientes en las áreas de neumología de los Hospitales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), sumada a la lamentable realidad del crecimiento de pacientes diagnosticados con enfermedades respiratorias crónicas (EPOC) u otras similares a nivel mundial y local, ha conllevado a que empresas especializadas en servicios de salud presten sus servicios de forma externa a través de la Red Complementaria de Prestadores de Salud en el Ecuador (RCP). Las atenciones a la fecha se dan en las ciudades de Guayaquil y Quito mayoritariamente, siendo aún insuficientes. Para otras ciudades y regiones del país la situación se torna más crítica

al disponer de limitadas opciones para el tratamiento de oxigenoterapia para sus pacientes, sumado a que actualmente no existe una empresa que disponga del servicio a nivel nacional o por lo menos en las principales ciudades del Ecuador con excepción de Quito y Guayaquil.

En el 2020, la pandemia mundial por Covid-19 ha acrecentado de forma exponencial la demanda de oxígeno medicinal para tratamientos de pacientes que acusan dicha enfermedad en el Ecuador. El ministro de industrias, Ing. Iván Ontaneda, relató “que se tenía previsto ampliar la capacidad para 1500 recargas de oxígeno medicinal para Guayaquil durante los picos de esta enfermedad debido a que la alta demanda de este producto está vinculada a la saturación de los hospitales de la Red Pública y Privada Nacional y además a que los profesionales de la salud recomiendan a sus pacientes obtener el servicio de oxígeno en sus casas, para los casos moderados o graves” (Diario El Comercio, 2020).

Se pretende con el presente estudio definir la factibilidad de implementar el servicio de atención de pacientes que requieren oxígeno medicinal en domicilio en la ciudad de Cuenca, específicamente pacientes del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS que hoy no cuentan con la atención eficaz para tratamiento de su enfermedad.

Formulación del problema

Dado la creciente situación que converge entre disponer opciones limitadas y un creciente número de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, se plantea en este trabajo de tesis el análisis de factibilidad de implementar el servicio de oxigenoterapia domiciliaria para atención de pacientes afiliados al IESS que residen en la ciudad de Cuenca, lo que implica disponer de infraestructura adecuada, certificaciones, permisos de funcionamiento, requisitos legales y

técnicos, recursos humanos y dispositivos médicos en capacidad y calidad adecuada, todo esto bajo los lineamientos que demanda el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS.

Justificación

El oxígeno, por ser un elemento esencial para la vida humana, y por ser considerado bajo la ley ecuatoriana como un medicamento, debe estar disponible para todos los ciudadanos que lo necesitan. Su falta es asimilable a la carencia de alimento o agua, por tal motivo, los gobiernos y sus instituciones deben asegurar su provisión a quienes no pueden disponer de él por la vía natural de la respiración.

El artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador indica que el Estado garantizará el derecho a la salud mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, además, el artículo 362 establece que “Los servicios de salud público serán universales y gratuitos en todos sus niveles”, a través de la red hospitales y centros de salud pertenecientes al Ministerio de Salud Pública (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2018) .

Para los afiliados de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS la atención integral de salud se realiza a través de su red de hospitales a nivel nacional y de prestadores de servicio externos. Las instituciones son en su mayoría hospitales que cuentan con sistemas de almacenamiento y distribución de oxígeno medicinal, por tal motivo se garantiza la atención de todos los pacientes en lo referente a tratamientos médicos con oxigenoterapia.

En los principales hospitales de Quito y Guayaquil se han levantado varios procesos de licitación para la contratación de servicios de oxigenoterapia domiciliaria, entre ellos los más relevantes son: Proceso SIE-HCAM-2018-820 del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de Quito, adjudicado en Diciembre de 2018 a la compañía Swissgas, proceso HTMC-132-2019 del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, adjudicado en diciembre de 2019 a la empresa Indura y el proceso SIE-CCQAHNT-005-2020 del Hospital del Día Norte Tarqui de Guayaquil, adjudicado en marzo de 2020 a la empresa Swissgas. Es necesario resaltar que estos procesos de licitación pública consideraron en sus especificaciones un servicio con condiciones básicas (solo recargas de cilindros) y no el servicio de oxigenoterapia domiciliaria que se plantea en este estudio y que será explicado a detalle en páginas posteriores.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2018), “los problemas neumológicos fueron durante el año 2018 la tercera causa de morbilidad en el país, con 31,355 egresos hospitalarios”. En la actualidad, conforme lo indicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) acerca de la necesidad de oxígeno medicinal para tratamiento de las afectaciones respiratorias que el requerido para el tratamiento de Covid-19, se estima que el volumen de pacientes incrementará durante el segundo semestre del año 2020.

El estudio de factibilidad de mercado para implementar el servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la mencionada ciudad pretende definir que existe una demanda insatisfecha y que puede ser aprovechada por las empresas de gases medicinales que hoy brindan este servicio, siendo el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) el ente público responsable de proveer el servicio integral de salud a sus afiliados. Sin lugar a duda, esto generaría un beneficio directo en la mejora de la calidad de vida de los pacientes oxígeno requirentes y oxígenos dependientes,

al recibir el medicamento requerido para el tratamiento médico en sus domicilios de forma continua y segura.

Desde el año 2018, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social ha facilitado a sus afiliados el servicio de oxigenoterapia domiciliaria, principalmente en ciudades grandes como Quito y Guayaquil. Inicialmente, el proceso integral estaba a cargo de médicos especialistas del área de neumología de los principales hospitales del país, quienes posterior a una evaluación de las condiciones de salud del paciente, determinaban que el paciente requería del consumo de oxígeno medicinal de forma parcial o permanente. Un médico del IESS y una enfermera acudían al domicilio para realizar el cambio de bombonas o cilindros de suministro de oxígeno y realizaban la evaluación del paciente (Diario El Universo, 2018).

Este procedimiento no pudo sostenerse en el tiempo, debido al incremento del volumen de pacientes que demandaban del servicio, a la capacidad limitada de camas de los Hospitales y a la capacidad limitada de recursos humanos, específicamente, especialistas médicos y enfermeras que debían realizar visitas mensuales a domicilio. Esta realidad empujó a la Institución a buscar del servicio de empresas especializadas en gases medicinales y que tengan la infraestructura adecuada para hacerlo de forma segura y eficiente. Actualmente, Swissgas, Linde Ecuador e Indura, son las tres compañías productoras y comercializadoras de gases medicinales en el Ecuador, y quienes, dentro de su portafolio de productos y servicios, cuentan con la oxigenoterapia domiciliaria.

Proposición:/Preguntas de investigación:

- 1) ¿Cuál es el mercado potencial para el desarrollo del proyecto?
- 2) ¿Cuáles son las recomendaciones y criterios de los expertos acerca del proyecto?
- 3) ¿Desde un punto de vista económico y financiero, puede llevarse a cabo el proyecto propuesto?

Objetivos**Objetivo General**

- Determinar la factibilidad de mercado y económica - financiera para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS en la ciudad de Cuenca.

Objetivos Específicos

- Determinar el potencial de mercado (número de pacientes) que requieren de la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la Ciudad de Cuenca conforme a datos obtenidos de entes oficiales del sector público, específicamente del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga IESS de Cuenca, bajo metodologías de análisis estadístico.

- Corroborar a través de opiniones de expertos médicos y/o autoridades de los entes públicos los resultados obtenidos por el estudio investigativo de mercado, para la provisión de un servicio de oxigenoterapia domiciliaria en los pacientes afiliados del IESS en la ciudad de Cuenca.
- Determinar la factibilidad económica - financiera para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS en la ciudad de Cuenca, definiendo y analizando los índices financieros y realizando un análisis de sensibilidad bajo tres escenarios con distintas condiciones de mercado.

Hipótesis

La provisión de un servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Cuenca es viable económica y financieramente debido a la alta demanda de pacientes que requieren del servicio y a la limitada capacidad de atención hospitalaria.

Marco Teórico

La OMS, dentro de sus programas para Enfermedades Respiratorias Crónicas (ERC) tiene como principal objetivo “el apoyar a los estados miembros en sus esfuerzos para reducir la tasa de incapacidad, de morbilidad, y de muertes prematuras debido a Enfermedades Respiratorias Crónicas, en especial asma y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC” (OMS, 2005).

De esta principal premisa del órgano mundial de la salud, y del derecho universal a la salud, en donde todo ciudadano de los estados miembros tiene garantizado el acceso al sistema médico de las naciones, los países que acogen estas premisas, están estudiando los diferentes tratamientos y métodos médicos que permitan combatir las Enfermedades Respiratorias Crónicas (ERC).

En los últimos años, el servicio de oxigenoterapia ha sido adoptado ampliamente por las comunidades de varios países, entre ellos se encuentran Colombia, Alemania, Argentina, Ecuador, España, Italia, Inglaterra, Portugal, Perú, Suecia y Estados Unidos. En dichos países el servicio se lo ofrece a través de la red hospitalaria sector público o privado, ya que al ser un programa costoso, se lo presenta como proyecto al sector público, donde le permite a la red pública hospitalaria trasladar a los pacientes oxígeno dependientes a sus hogares con un cuidado más humano enfocado en la calidad de vida del paciente, ajustándose a las posibilidades del sector salud en el país donde operan y siendo una alternativa costo efectiva de alta calidad para personas de todas las edades y condiciones socioeconómicas.

Oxigenoterapia en España

Según el Doctor Julio Ancochea, quien es jefe del servicio de neumología del Hospital Universitario La Princesa, Madrid, en España hay más de 650.000 pacientes de terapias respiratorias domiciliarias, con crecimiento sostenido de un 10% durante los últimos 2 años y representa el 29% de los tratamientos domiciliarios de la salud del país, con una media de 264 terapias por cada 100.000 habitantes. De estos, 400.000 pacientes se los trata por apnea o hipopnea del sueño. Adiciona que la ventilación mecánica domiciliaria que requiere de personal experto en diferentes ramas del sector salud para llevar un control y cuidado del paciente se da en una relación de 82 por cada 100.000 casos (EFE, 2018).

“En este país existen varias compañías que ofrecen este servicio, como Esteve Teijin, que lleva más de 10 años atendiendo cerca de 800.000 pacientes de Terapias Domiciliarias Respiratorias (TDR)” (Redacción Médica, 2009); también “la empresa Oximesa del grupo Praxair que es la más antigua de España brindando este servicio y que cuenta con más de 250.000 pacientes beneficiándose de sus servicios de oxigenoterapia, ventilación mecánica, aerosol terapias y terapias del sueño y que aseguran una disminución de descompensaciones del 57%, 60% menos de hospitalizaciones y 45% menos de mortalidad, acompañados de una disminución del 35% de costes sanitarios” (Oximesa, 2019). Otra opción es la que ofrece Linde España, la cual brinda los mismos servicios que las otras compañías mencionadas, sin embargo, se destaca por su servicio llamado Oxytravel, el cual “garantiza el suministro de oxígeno al paciente durante cualquier viaje, coordinando el suministro en cada paso del traslado, dando la libertad al paciente de planificar su itinerario con la seguridad de que su oxígeno será suministrado” (Linde Healthcare, 2019).

Oxigenoterapia en Chile

Entre los países de América Latina, Chile destaca por ser el pionero en ventilación domiciliaria dando como resultado que a un chileno el tratamiento domiciliario le cueste hasta un 40% menos que obtenerlo a través de una clínica u hospital. Este efecto es la consecuencia del crecimiento anual de la demanda pública por este servicio del 25% y en el sector privado cerca del 40% para el año 2019. Trabajan en conjunto con 29 servicios de salud dependientes del Ministerio de Salud Chileno (El Economista América, 2019).

La empresa que lidera este sector es Oximed, filial desde el año 2001 de Indura Chile, la cual cuenta con una cobertura directa en las ciudades de Santiago, Viña del Mar, Copiapó, Concepción, Valdivia y Temuco; además cuenta con una infraestructura completa de flota de vehículos normado para el transporte de cilindros de alta presión y pacientes. Entre su portafolio brindan a sus pacientes los servicios de oxigenoterapia, hospitalización domiciliaria, venta y arriendo de equipos médicos, exámenes de espirometrías y saturometrías en domicilio, y tratamientos para el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva (Oximed, 2017).

Oxigenoterapia Colombia

El ejemplo más exitoso del servicio de la empresa productora de gases medicinales Linde es en Colombia donde se creó el servicio Remeo en el año

2.006, que dado su gran éxito con una desbordante demanda de pacientes que querían ingresar al programa, se dieron las condiciones que permitieron que el año 2.011 se firme convenios con docente asistenciales con instituciones formadoras de auxiliares de salud en las tres principales ciudades del país: Bogotá, Medellín y Barranquilla. Dentro de estos convenios se crea el Remeo Center, donde a través de una infraestructura adecuada, los equipos médicos necesarios y el equipo médico calificado y multidisciplinario que es seleccionado por Linde, se reciben a estudiantes auxiliares de enfermería para que puedan formarse profesionalmente y contar con las herramientas para el manejo adecuado de los pacientes crónicos ventilados que reciben tratamiento en el programa. Estos convenios permitieron consolidar bajo un mismo entorno, la docencia, la formación profesional, los pacientes con altos grados de cuidados, y la empresa privada (Linde Colombia, 2.013).

Actualmente los Remeo Center se encuentran constituidos en seis ciudades de Colombia (Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali, Bucaramanga y Cartagena) y gozan de alta reputación en el sector salud como en la comunidad colombiana con más de 1.400 empleados dentro de su nómina profesional.

Oxigenoterapia en Argentina

En Argentina, entre 5.000 y 6.000 personas son afectadas por la enfermedad de Fibrosis Pulmonar Idiopática (FPI), el cual es de origen desconocido y ataca el tejido pulmonar. En estudios se constató que 3 de 4 pacientes de esta enfermedad

son hombres, con una edad media de 71 años y el 53% habían sido fumadores, por lo cual se la relaciona con esta condición existente. Un tratamiento efectivo es la oxigenoterapia y la rehabilitación pulmonar (Diario El Clarín, 2019).

En este país existen diferentes opciones de servicios que brindan empresas como el Hospital Público María Ferrer, ubicado en Ciudad de Buenos Aires, donde “se atienden alrededor de 100 pacientes diarios que sufren todo tipo de patologías respiratorias y cuenta con médicos especialistas, psicólogas, neumólogos, kinesiólogos y oncólogos” (Fundación Fibrosis Pulmonar del Litoral, 2018). Además, el Hospital es reconocido como uno de los 49 centros distinguidos en su especialidad en el mundo y tiene a su disposición 40 camas para internos, servicio de oxigenoterapia domiciliaria y un laboratorio de sueño (Diario Popular, 2017).

Otra opción que existe en este país es el servicio Remeo otorgado por la empresa Linde, está presente en la Argentina desde hace varios años con un equipo de más de 300 profesionales de la salud especializados en ventilación mecánica. Debido al crecimiento exponencial que el programa tiene en este país, en el año 2013 se ha construido un centro Remeo por un valor de inversión de \$20 Millones de Dólares, que cuenta con una extensión total de terreno por 32.500 m² y de construcción de 4.500 m² en la ciudad de Pilar ubicada dentro de la provincia de Buenos Aires. Este centro de salud posee 44 habitaciones individuales para pacientes y un centenar de profesionales de diferentes disciplinas en el área de salud (Diario El Cronista, 2013).

Este centro ha sido ideado para favorecer la recuperación del paciente garantizando la reducción del estrés a través de amplios espacios verdes,

habitaciones individuales que minimizan la tasa de infección intrahospitalarias, gimnasio de 360 m² que cuenta con moderno equipamiento para pacientes con movilidad reducida donde se realizan actividades físicas y funcionales según las necesidades de cada paciente, salones de usos múltiples y con diversas áreas de servicios y soporte. Para el suministro de oxígeno a sus pacientes, el centro Remeo cuenta con una red de gases centralizados que permite la distribución segura y eficiente a cada habitación (Pilar Productivo, 2013).

Oxigenoterapia en Ecuador

En el Ecuador según el INEC, en el año 2.017 la neumonía es una de las principales causas de morbilidad de sus ciudadanos, llegando a ser la segunda causa de muerte para los hombres (18,39%) y en las mujeres el cuarto lugar (17,39%), y la distribución de camas hospitalarias para el área de neumología es del 1,61%. Pichincha es la provincia con mayor registro de pacientes de este tipo con 8.742, seguido de Guayas con 5.760, Manabí con 2.688 y el Oro con 2.180 (Diario El Universo, 2018).

En el año 2.018, el programa de oxigenoterapia fue receptado por el sistema de salud público a través de la red del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), que ofrece el servicio a domicilio a sus afiliados de toda edad y que presenten insuficiencia respiratoria o fibrosis pulmonar y actualmente tiene 400 afiliados que reciben el servicio. Como requisito para poder recibir este servicio, el afiliado debe someterse a evaluación de un especialista del área de Neumología

de su red de hospitales y dependiendo de la situación médica del afiliado, se otorga el beneficio del programa de oxigenoterapia a domicilio. Una vez aceptada la solicitud y verificada la condición del paciente, un staff de auxiliares encabezado por un médico del IESS realizará el tratamiento en el domicilio del paciente (Diario El Universo, 2018).

Las empresas prestadoras del servicio en el Ecuador son: Swissgas, Indura y Linde Ecuador, las cuales brindan el servicio de oxigenoterapia a domicilio como un servicio a los usuarios de hospitales públicos en el Ecuador. Los hospitales Teodoro Maldonado Carbo en Guayaquil y Carlos Andrade Marín en Quito, tienen el mayor número de usuarios de este servicio.

Marco Legal

La Constitución de la República del Ecuador del año 2.008 en su artículo 360 dispone que “la red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y otros proveedores que pertenecen al Estado; con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad”. A diferencia de las constituciones que la preceden, por primera vez se define y estructura a la Red Pública Integral de Salud (RPIS) como la integración de instituciones públicas que brindan servicios de salud, entre ellas el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFA), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de las Policía Nacional (ISSPOL) y el Ministerio de Salud Pública (MSP),

siendo este último designado mediante el artículo 361 de la Constitución, como autoridad sanitaria nacional mediante la cual el Estado ejerce la rectoría del sistema de salud.

El artículo 362 indica que “la salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias”, además, el mismo artículo determina “Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios”.

La estrategia del gobierno de aquella época y de las autoridades en general, era el acceso de los usuarios a los servicios de salud independientemente de su situación geográfica, de su condición social y de barreras de tipos organizacionales, funcionales, administrativos o similares. Para dicho fin, se constituye la implementación y estructuración de la red pública integral de salud y su relacionamiento con la red privada complementaria, con el objetivo de mejorar el acceso a la salud, que en aquella época se mostraba con mayor déficit de camas hospitalarias y de atención especializada que hoy.

La definición del Tarifario Nacional de Salud en el año 2012 mediante el Instructivo 001-2012 para la viabilidad de la atención de salud en unidades de la red pública integral de salud y en la red privada complementaria (RPC) de prestadores de servicios de salud, y la firma del acuerdo marco referencial entre las entidades que conforman la RPIS, permitió el acceso gratuito a servicios de salud brindados por las instituciones públicas, entre estas y con la red privada, a través de las instituciones que conforman la RPIS y la RCP. El Instructivo 001-2012 se definió con el objetivo de establecer, unificar y normar los procedimientos administrativos para facilitar

los servicios de salud que se requiere por atención emergente, derivación o referencia y contra referencia entre unidades calificadas y acreditadas de la red pública integral de salud y de la red privada. El instructivo fue actualizado en versión 2014, definiendo los nuevos techos máximos de valor que son reconocidos económicamente entre prestadores públicos y de la red privada. El punto 6 del Tarifario 2014, referente a medicamentos e insumos médicos, define que el oxígeno medicinal que se utiliza en procedimientos especiales por especialidad será facturado por separado y su valoración será por litros, su precio es de \$ 0,01 USD y por tanque de 8m³ \$ 72,21 USD incluye: transporte, mantenimiento del cilindro, 10% por gastos de gestión.

En junio de 2013, se emite la primera edición de la norma técnica para el procedimiento de evaluación, selección, calificación y adquisición de servicios de salud de la red pública integral de salud y la red complementaria, la cual establece el marco regulatorio que deberán seguir la RPIS y la RCP para la calificación y selección de prestadores de servicios de salud. En esta norma técnica donde se define a detalle los criterios técnicos para el proceso de referencia y recepción de pacientes entre las instituciones que conforman la RPIS y el proceso de derivación de pacientes hacia la RPC. Este último, es el proceso que es motivo de mayor interés del presente estudio acorde al alcance definido. Dentro de su alcance está el cumplimiento obligatorio de estos lineamientos para todas las financiadoras o aseguradoras (IESS, ISSFA, ISSPOL y MSP) y para los prestadores, sean estos públicos o privados. A manera de ejemplo, el IESS siendo una entidad pública puede atender pacientes que sean referenciados por el MSP, o el IESS basado en la necesidad de atención de sus afiliados, puede derivar pacientes a prestadores externos de salud privados, que estén calificados bajo la RCP. El financiador o asegurador es el ente público que administra los fondos requeridos para solventar los servicios de salud solicitados.

Para calificar como prestador de servicios, la autoridad sanitaria nacional por medio de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACCESS), evalúa y selecciona al prestador de servicios que cumple con los estándares requeridos, por medio de evaluación local y periódica en los establecimientos del prestador, realizada por una comisión especializada de la entidad.

Específicamente, se requiere que la empresa interesada en calificar como prestador de servicios de salud obtenga un permiso de funcionamiento acorde a los requisitos y condiciones estipulados en el Acuerdo Ministerial N° 00000079 Normativa Sanitaria para la emisión del permiso de funcionamiento de los establecimientos de salud públicos y privados del sistema nacional de salud, servicios de atención domiciliaria de salud, establecimientos que prestan servicios de apoyo indirecto y empresas de salud y medicina prepagada. El documento dentro de su Capítulo I, Objeto y Alcance, estipula que:

Los servicios de atención domiciliaria de salud son servicios independientes y autónomos para el manejo de pacientes agudos o crónicos y que requieren de un plan individualizado de atención en ambiente domiciliario con criterios controlados; la prestación de estos servicios de salud de baja complejidad o de especialidad (mediana complejidad), se brinda en el domicilio o residencia del paciente, con el apoyo de profesionales de la salud y la participación de la familia o cuidador (Ministerio de Salud Pública MSP, 2016).

Posterior a la obtención del permiso de funcionamiento emitido por el ACCESS, el cual tiene una vigencia de dos años, el prestador de salud deberá presentar su cartera de servicios a la Red Pública Integral de Salud RPIS, la que deberá adaptarse a los precios máximos estipulados

en el tarifario nacional. Se procede finalmente con la firma de contrato entre el financiador o aseguradora requirente, en nuestro caso las entidades del seguro social, y el prestador de servicios externos.

Metodología y Resultados

Metodología de Investigación

Para lograr una mejor comprensión del servicio de oxigenoterapia a domicilio, lo primero que presentamos en este capítulo es la descripción del servicio, detallando cada uno de los dispositivos médicos que se utilizan para dotar al paciente de oxígeno medicinal. Posterior a esto, con la finalidad de definir el volumen de pacientes que han sido diagnosticados con enfermedades respiratorias crónicas y que necesitan de la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, se ha recolectado información del departamento de investigación y docencia del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga IEISS de Cuenca, quien administra los datos estadísticos de pacientes afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la ciudad de Cuenca. Esta información permitió definir la cantidad de pacientes diagnosticados que requieran servicio de oxigenoterapia o que estén siendo atendidos en la actualidad por algún método que le permita obtener oxígeno medicinal con alguna empresa de gases del mercado, ejemplo de este último, son los pacientes afiliados que deben acudir a los Hospitales del IEISS de la localidad a retirar el cilindro de oxígeno medicinal cada vez que lo necesitan.

Para conocer el impacto que podría llegar a tener el servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca, la información estadística obtenida previamente se complementó por medio de entrevistas a expertos, entre ellos líderes médicos y administrativos del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, que es la institución de salud pública más importante de la red del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS en dicha ciudad. De estas fuentes se logró definir: el alcance del servicio, las recomendaciones en base a las preferencias y características del mercado, y el impacto en la calidad de vida de los ciudadanos que podrían acceder a la provisión del servicio. Posteriormente, se definió las necesidades de recursos para poder implementar el servicio, esto implica dispositivos médicos, cilindros, servicio logístico, personal administrativo y médico calificado e infraestructura disponible en la ciudad de Cuenca que cumpla los requerimientos regulatorios que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS demanda a través de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACCESS), ente público que emite el certificado de permiso de funcionamiento para servicios de salud. Dicho permiso otorga la calificación como prestadores externos de servicios para el IESS, lo que permite a la empresa calificada presentar su portafolio de servicios médicos, donde se detalla: precios del servicio, características, especificaciones y zona de cobertura. Posteriormente, se define que es necesario realizar el análisis económico financiero que implicará la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria. Para este análisis se consideró todos los costos operativos y administrativos relacionados al servicio, además de los servicios y sus precios estipulados en el Tarifario Nacional de Salud. Estos datos permitieron establecer el punto de equilibrio del servicio, la tasa interna de retorno y estimaciones de los flujos de caja en diferentes escenarios económicos posibles, para que serán utilizados para conocer la factibilidad dentro de los parámetros establecidos para la ciudad de Cuenca.

Especificaciones del Servicio

El servicio de oxigenoterapia domiciliaria debe primordialmente asegurar el suministro continuo y redundante de oxígeno medicinal para los pacientes, en vista de la importancia que dicho medicamento implica en el tratamiento de enfermedades respiratorias. Para dicho fin, el servicio debe incluir la entrega de dispositivos médicos, cilindros y descartables que cumplan las siguientes características: seguros para uso en domicilio, que cumplan la regulación local, que cuenten con certificaciones internacionales que avalen la calidad en su fabricación, de fácil uso y manipulación para los usuarios y que sean específicamente tratados o fabricados para uso con oxígeno medicinal. Adicionalmente, con el objetivo de seleccionar los equipos idóneos para el servicio, se tomó en cuenta la experiencia actual en servicios de oxigenoterapia domiciliaria en otros países de la región y en Ecuador, lo que ha sido explicado previamente.

Con respecto a infraestructura, el proyecto de factibilidad considera que la empresa proveedora del servicio requiere rentar una oficina ubicada en la ciudad de Cuenca, y que además, debe gestionar la obtención del Certificado de Permiso de Funcionamiento para Servicios de Salud emitido por la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACESS) sucursal Cuenca, por tal motivo, se consideró dentro del análisis financiero los costos asociados a las inversiones en infraestructura, renta y mobiliario.

Los dispositivos que forman parte del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, sus especificaciones y uso son descritos en la siguiente tabla:

Tabla 1:

Especificaciones y descripción de uso de Equipos para el servicio de oxigenoterapia a domicilio.

Equipo	Especificaciones	Descripción de uso	Imagen referencial
Concentrador de oxígeno medicinal	Dispositivo generador de oxígeno, capacidad de 0.5 - 5 LPM, concentración de O ₂ de 93% +-3%, conexión 120 +/- 10% VCA (voltios de corriente alterna), registro sanitario, garantía de 1 año.	Un (1) concentrador por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio. El dispositivo se usa exclusivamente dentro de domicilio, requiere energía eléctrica para su funcionamiento.	
Cilindro de O ₂ medicinal para uso portátil.	Cilindro portátil de aluminio tipo E, de 0.68 m ³ de capacidad, con prueba hidrostática vigente y válvula CGA870 (tipo yugo)	Un (1) cilindro por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio. Para uso del paciente en casos de citas médicas con médico tratante de IESS o movilizaciones externas al domicilio.	

Cilindro de reserva de O₂ medicinal
 Cilindro para uso fijo en domicilio, de acero al carbono, capacidad de 4 - 10 m³, con prueba hidrostática vigente y válvula CGA540. Incluye tapa fija para su seguridad en el uso.
 Un (1) cilindro por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio. Para uso del paciente en casos de fallas o cortes de energía en domicilio (no acceso al concentrador)



Regulador de alta presión (Válvula de Yugo)
 Aprobado para uso con O₂ medicinal, alta presión, CGA870, 0-6 LPM
 Un (1) regulador por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio. Para uso en cilindro portátil.



Regulador de alta presión (CGA540)
 Marca GCE, aprobado para uso con O₂ medicinal, alta presión, CGA540, 0-6 LPM
 Un (1) regulador por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio. Para uso en cilindro de reserva.



Coche	Coche para transporte de cilindro tipo E, dos ruedas, trabajo pesado.	Un (1) coche por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio.	
Humidificador Desechable	Humidificador desechable, conexión roscada adaptable a regulador.	Un (1) humidificador mensual por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio.	
Cánula de O2 para adulto	Cánula de silicón nasal para adulto	Un (1) cánula nasal de O2 mensual por cada paciente, el servicio considera la entrega en domicilio	

Nota: Adaptado de la información de especificaciones técnicas de los concentradores de oxígeno y de servicio de oxigenoterapia, Serie técnica de la OMS sobre dispositivos médicos.

Los dispositivos que han sido considerados para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria tienen el objetivo de asegurar el suministro confiable de oxígeno medicinal para los futuros pacientes (redundancia), pues en caso de un fallo simple de alguno de sus componentes, otro lo suplirá. La principal fuente de suministro de oxígeno medicinal es el concentrador, generalmente en el mercado se comercializan con capacidad de hasta 5 litros por minuto (LPM). Este dispositivo requiere para su funcionamiento de la conexión a una toma

eléctrica de 110V, la más común en los domicilios. Es la fuente de suministro de O₂ más usual en tratamientos de oxigenoterapia domiciliaria, son fabricados para operar durante largas jornadas diarias de forma continua, inclusive 24 horas al día para el caso de pacientes oxígeno dependientes. Sus diseños son generalmente compactos y fáciles de usar dentro de casa, por ser ligeros y movibles.

Adicionalmente el servicio incluye la entrega de dos cilindros de oxígeno medicinal, uno para uso portátil y otro para uso fijo en casa, ambos tienen el objetivo de suministrar el medicamento en casos en los que no sea posible el uso del concentrador. El primero de ellos, de uso portátil, se complementa con un regulador de alta presión, un coche transportable y los descartables. El cilindro de uso portátil o también conocido en el mercado como cilindro de válvula de yugo (CGA870), se usará en todos los casos en los que los pacientes deban salir de casa y requieran continuar conectados al uso de oxígeno (ver figura N° 19)



Figura 2: kit de cilindro portátil.

El cilindro para uso fijo en domicilio o de reserva permite el suministro de oxígeno medicinal para casos específicos en los que el concentrador no puede ser usado, como cortes de energía eléctrica o falla en el funcionamiento del concentrador. Los cilindros pueden ser de distintas capacidades debido a que en el mercado local las opciones son diversas, generalmente desde 4 m³ de volumen de almacenamiento hasta 10 m³, se complementa con el regulador de alta presión y los descartables. En vista de que el cilindro es un envase que almacena oxígeno a altas presiones, 150 o 200 bares, es requerido que sea asegurado en alguna pared del domicilio, sujeto con cadenas o de cualquier otra forma que no permita su caída.

Para el aseguramiento de la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria se ha definido que el mismo considera la entrega de dos (2) recargas mensuales de cilindros de oxígeno medicinal por cada paciente, independientemente si la recarga se realiza al cilindro portátil o al de reserva. Las recargas serán entregadas en el domicilio de cada paciente previa solicitud emitida por el usuario o la Institución. Los costos asociados a las recargas mensuales de cilindros han sido considerados para el análisis financiero del proyecto. La entrega de descartables también se realizará de forma mensual por cada paciente. Un (1) humidificador desechable y una (1) cánula nasal conforman el kit que se define como parte del proyecto. Su recambio mensual es requerido por ser accesorios que deben ser desechados luego de varios usos.

Finalmente, con el objetivo de que los usuarios de los equipos entregados cuenten con la asesoría adecuada en sus domicilios para adaptarse rápidamente al servicio de oxigenoterapia, consideramos adecuado que el servicio incluya una visita mensual en domicilio, la que deberá realizarla un profesional de la salud, médico o terapeuta respiratorio, los que deberán realizar una evaluación médica básica, revisar el estado de los equipos entregados, verificar su correcto uso y emitir un informe por cada paciente activo y/o potencial. Es necesario aclarar, que bajo ningún

concepto este profesional médico puede prescribir o intervenir en la prescripción del médico tratante hacia los pacientes, puesto que la responsabilidad acerca de la atención y tratamiento médico de los pacientes le pertenece al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS de Cuenca y sus médicos.

Acerca del recurso humano requerido para poner en marcha la empresa de provisión de servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca, han sido considerados:

- Un ejecutivo de ventas, quien será el encargado de presentar la cartera de servicios que se pretende ofrecer y deberá liderar la gestión de firma de convenio con el IESS Cuenca para calificación de la empresa dentro de la Red Privada Complementaria, esto implica que la Institución Pública denote beneficios en el servicio que se pretende ofrecer, que se apruebe el o los precios y las condiciones técnicas que lo conforman.
- Un facturador, quien dentro de sus principales funciones deberá realizar la gestión documental requerida para sustentar la facturación mensual a emitirse a nombre del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, cumpliendo los requisitos estipulados por la Institución. Además, deberá gestionar la adquisición de equipos
- Un técnico de operaciones, responsable de la planificación de entregas de equipos y recargas mensuales, además de la trazabilidad de los equipos entregados en domicilio de los pacientes.
- Un ejecutivo financiero encargado del control de la parte económica de la empresa, de las inversiones y de la cobranza por los servicios prestados.

- Un analista de compras que tendrá como responsabilidad principal las adquisiciones locales e importaciones requeridas para obtener los equipos adecuados para el servicio de oxigenoterapia domiciliaria por ofrecer.

Análisis demográfico y geográfico

Para el año 2.019, el cantón Cuenca que cuenta con un total de 37 parroquias, de las cuales 15 son urbanas y 22 son rurales, posee una población en zonas urbanas mayor de edad de 308.391 ciudadanos que habitan específicamente en su cabecera cantonal ciudad de Cuenca. Para las parroquias rurales se tiene una población mayor de edad de 165.913 personas (Diario El Mercurio, 2019). La ciudad de Cuenca es considerada la tercera ciudad más poblada del Ecuador, para el año 2.017 la ciudad tenía un total de 603.269 habitantes y un crecimiento poblacional estimado en 15% en los próximos 7 años. Para el año 2.016, el 69,4% de sus residentes tiene acceso a internet y un 10,9% de su población es analfabeta digital, es decir, no utilizan internet, computadora o teléfono celular. (INEC, 2017)

Según el censo realizado por el INEC en el año 2.010 los azuayos han incrementado la población en edad productiva, y existe una reducción en los grupos de menor edad y los de mayor edad entre 90 o más años de acuerdo con los censos anteriores. Sin embargo, para efectos del análisis de la población que mayoritariamente requieren el servicio de oxigenoterapia a domicilio, se observa que la población entre edades de 20 años hasta 84 años ha incrementado considerable pasando de 323.296 a 418.456 habitantes del 2.001 al 2.010, lo que representa un incremento del 29,43% de la población en esos rangos de edades. Finalmente, un dato relevante es que el 52,7% de la población está representado por el sexo femenino, esa información puede resultar relevante

en base a la pandemia actual que se vive con el COVID-19, ya que se conoce que la enfermedad afecta en mayor medida a los hombres, debido a la enzima angiotensina 2 (ACE2) que existe en menor concentración en el plasma celular de las mujeres en comparación de los hombres. (European Heart Journal, 2020)

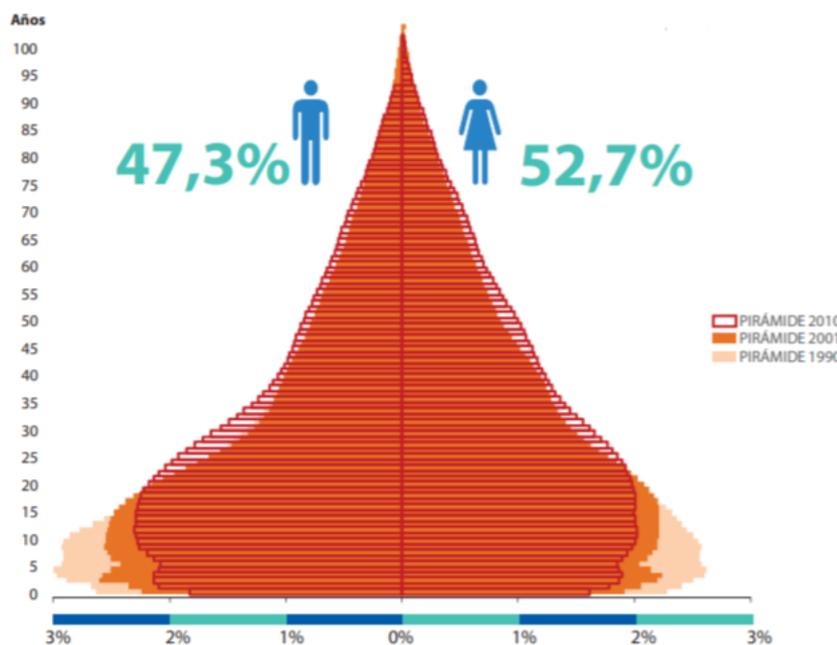


Figura 3: Demografía de la población del cantón Cuenca. Elaborado por: INEC.

Tabla 2:

Rango de edades de Población del cantón Cuenca según censos nacionales de años 2.001 y 2.010

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	1.419	0,24%	736	0,10%
De 90 y 94 años	2.003	0,33%	1.916	0,27%
De 85 y 89 años	3.545	0,59%	4.348	0,61%
De 80 y 84 años	6.038	1,01%	7.494	1,05%
De 75 y 79 años	8.469	1,41%	9.963	1,40%
De 70 y 74 años	10.951	1,83%	13.682	1,92%
De 65 y 69 años	13.226	2,21%	17.696	2,48%
De 60 y 64 años	15.887	2,65%	20.762	2,92%

De 55 y 59 años	17.819	2,97%	24.272	3,41%
De 50 y 54 años	22.522	3,76%	28.624	4,02%
De 45 y 49 años	24.280	4,05%	33.917	4,76%
De 40 y 44 años	29.971	5,00%	36.718	5,16%
De 35 y 39 años	33.679	5,62%	42.087	5,91%
De 30 y 34 años	37.626	6,28%	48.898	6,87%
De 25 y 29 años	42.558	7,10%	60.764	8,53%
De 20 y 24 años	56.725	9,46%	69.231	9,72%
De 15 y 19 años	66.631	11,11%	74.653	10,48%
De 10 y 14 años	69.892	11,66%	75.507	10,60%
De 5 y 9 años	68.748	11,47%	72.122	10,13%
De 0 y 4 años	67.557	11,27%	68.737	9,65%
Total	599.546	100,00%	712.127	100,00%

Nota: Tomado de “Información del Censo de 2010 de población y vivienda en el Ecuador - Fascículo Provincial de Cuenca”, por INEC, 2010.

Análisis de Datos de Pacientes

Con el fin de poder realizar un correcto análisis del alcance actual y futuro del servicio de oxigenoterapia para pacientes del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la ciudad de Cuenca, se analizó la información de los pacientes que actualmente reciben el servicio de oxigenoterapia por medio del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga IESS Cuenca, esto nos dio la pauta de la cantidad de pacientes que reciben el servicio y como se encuentran repartidos demográficamente en zonas rurales y urbanas, así como en cantones y parroquias que se encuentran dentro de la zona de cobertura en salud del hospital. El Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga no solamente recibe pacientes del cantón Cuenca, sino que además, al formar parte de la Red Integral de Salud, recibe pacientes de otras provincias como El Oro, Loja, Zamora Chinchipe, Zamora y Cañar.

Con el análisis de esta información se pudo determinar el alcance actual que tiene el servicio ofrecido por el hospital, lo cual marcaría un punto o escenario de partida para el análisis financiero que determinará la factibilidad de implementar dicho servicio según lo planteado en esta tesis. Para este análisis, se tabuló la información recibida por el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga IESS de Cuenca, de 63 pacientes activos del servicio de oxigenoterapia en domicilio (Kit Oxígeno) y de 51 pacientes potenciales que solamente reciben el servicio de recargas de cilindros (Solo Recargas), es decir, estos pacientes se acercan al hospital para canjear su cilindro vacío por uno lleno.

La información recibida incluye nombres completos, ubicación del domicilio (de esta forma definimos su ubicación por cantón, parroquia y tipo de parroquia), definición por parte del Hospital de aquellos pacientes activos del servicio de oxigenoterapia en domicilio (Kit de Oxígeno) o de solo recargas, además de datos de dosificación y horas de uso diario del medicamento por cada paciente, la información relevante se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 3:

Listado de pacientes atendidos con servicio de oxígeno medicinal en domicilio.

#	PARROQUIA	CANTON	SECTOR	OBSERVACIONES	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)
1	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	4	24
2	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	4	24
3	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	5	16
4	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
5	RICAUARTE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
6	MACHANGARA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
7	AZOGUES	AZOGUES	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
8	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
9	SAN BLAS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
10	SININCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
11	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
12	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
13	GIL RAMIREZ DAVALOS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24
14	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	3	12
15	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	16
16	CAÑAR	CAÑAR	URBANO	KIT OXIGENO	2	16
17	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	16
18	GALACEO	GUALACEO	URBANO	KIT OXIGENO	2	16
19	GUALACEO	GUALACEO	URBANO	KIT OXIGENO	2	14

20	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	14
21	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	3	9
22	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	12
23	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	12
24	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	12
25	SAN BLAS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	10
26	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	16
27	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	8
28	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	16
29	GIL RAMIREZ DAVALOS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	14
30	CAÑAR	CAÑAR	URBANO	KIT OXIGENO	1	12
31	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	24
32	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	24
33	SININCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	10
34	GIL RAMIREZ DAVALOS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	4
35	EL BATAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	8
36	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	16
37	RICAUURTE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	4
38	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	7
39	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	2
40	EL PAN	EL PAN	RURAL	KIT OXIGENO	5	16
41	JIMA	SIGSIG	RURAL	KIT OXIGENO	3	24
42	PACCHA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	3	24
43	PATUL	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24
44	TARQUI	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24
45	PAUTE	PAUTE	RURAL	KIT OXIGENO	2	24
46	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24
47	EL VALLE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24
48	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24
49	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1.5	24
50	SIGSIG	SIGSIG	RURAL	KIT OXIGENO	2	16
51	SAN JOAQUIN	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	16
52	CHECA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	16
53	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	16
54	TARQUI	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	14
55	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	24
56	SANTA ISABEL	SANTA ISABEL	RURAL	KIT OXIGENO	2	12
57	EL VALLE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1.5	12
58	SAN SEBASTIAN	SAN SEBASTIAN	RURAL	KIT OXIGENO	0.5	24
59	EL VALLE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	12
60	SININCAY	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	12
61	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	12
62	BAÑOS	BAÑOS	RURAL	KIT OXIGENO	2	4
63	BAÑOS	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	0.3	24

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

Tabla 4:

Listado de pacientes atendidos con recargas de oxígeno medicinal.

#	PARROQUIA	CANTON	SECTOR	OBSERVACIONES	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)
64	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	4	16
65	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2.5	24
66	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	24
67	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	24
68	EL BATAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	3	16
69	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	24
70	EL SAGRARIO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1.5	24
71	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16
72	SUCRE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16
73	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16
74	MACHANGARA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16
75	EL VECINO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16
76	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16
77	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2.5	12
78	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	15
79	CAÑARIBAMBA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	24
80	EL BATAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	12
81	CAÑARIBAMBA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	12
82	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1.5	12
83	CAÑARIBAMBA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1.5	12
84	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	8
85	EL SAGRARIO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	16
86	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	16
87	RICAUURTE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	16
88	EL VALLE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	8
89	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	14
90	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	12
91	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	12
92	EL VECINO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	24
93	EL VALLE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	12
94	EL VALLE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	10
95	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	16
96	DELEGSOL	DELEGSOL	URBANO	SOLO RECARGAS	3	2
97	BELLAVISTA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	12
98	EL BATAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	2
99	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	2
100	EL VECINO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	2
101	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	1
102	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.25	1
103	SININCAY	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	2	24
104	BAÑOS	BAÑOS	RURAL	SOLO RECARGAS	2	16
105	SAYAUSI	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1	24
106	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	2	12
107	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	2	12
108	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1.5	12
109	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1	14
110	LLACAO	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1.5	7
111	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1.5	5
112	CHIQUINTAD	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1	6
113	GUAPAN	GUAPAN	RURAL	SOLO RECARGAS	3	2
114	BAÑOS	BAÑOS	RURAL	SOLO RECARGAS	2.5	2

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

Pacientes Activos del Servicio

Actualmente el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga entrega el servicio de oxigenoterapia domiciliaria a 63 pacientes que se encuentran dentro de su cobertura de salud, los cuales en su mayoría se encuentren domiciliados dentro del cantón Cuenca. Del total de pacientes activos actualmente, 36 pacientes tienen su domicilio dentro de las parroquias urbanas, lo que representa un 57% del total, mientras que los 27 pacientes restantes viven en parroquias rurales y representan el 43% del total de los pacientes activos. Esto permite determinar que aproximadamente 6 de cada 10 pacientes que acceden al servicio se encuentran dentro del perímetro urbano del cantón Cuenca, lo que representa una mayor facilidad al momento de entregar el servicio en domicilio. Además, esta clasificación de pacientes con respecto a su ubicación geográfica dentro o fuera del cantón Cuenca nos permite discriminar pacientes conforme el alcance definido en esta tesis.

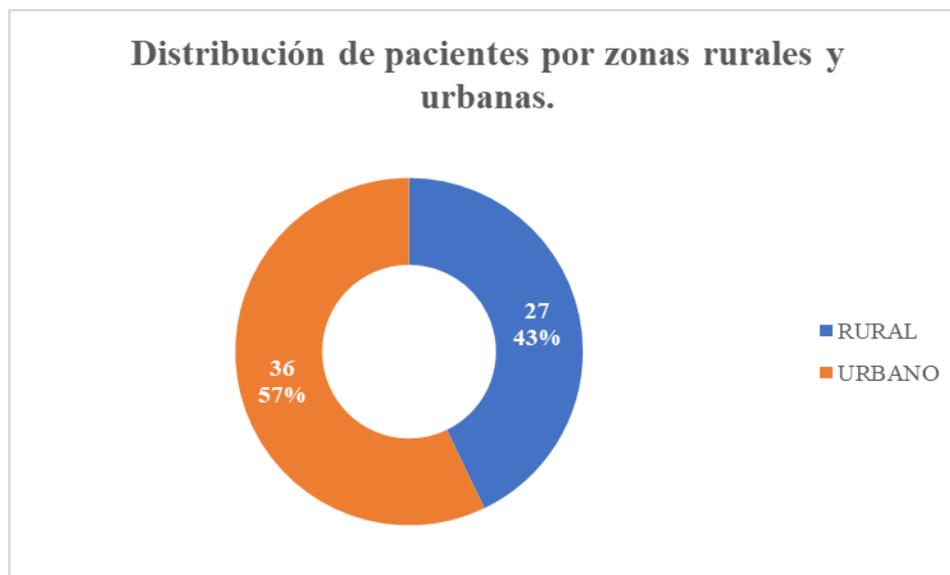


Figura 4: Distribución por zonas rurales y urbanas de pacientes con servicio de kit oxígeno.

Con el fin de poder determinar de forma más exacta las ubicaciones de los pacientes se analizaron las direcciones y se los clasificó por los cantones que tienen mayor concentración de pacientes. En este caso, se determinó que la mayoría de los pacientes (51) que reciben el servicio están ubicados en el cantón Cuenca. Es decir 5 de cada 6 pacientes, residen en las parroquias rurales o urbanas de Cuenca. Estos datos son considerados en el análisis económico del estudio con el objetivo de validar el alcance del servicio para el cantón Cuenca, ya que para el resto de los cantones podría implicar una logística más costosa por las distancias de movilización para entregar el servicio de oxigenoterapia domiciliaria.

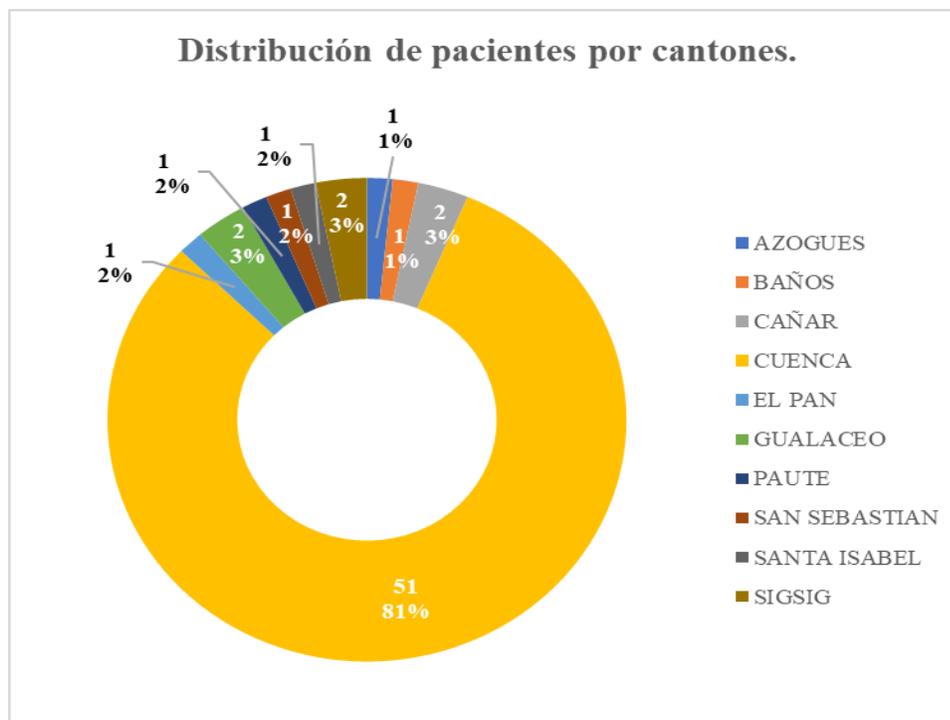


Figura 5: Distribución por cantones de pacientes con servicio de kit oxígeno.

Al conocer que la mayoría de pacientes que reciben el servicio se encuentra en el cantón Cuenca, se clasificó los pacientes en todas las parroquias rurales y urbanas de este cantón de acuerdo a su domicilio o lugar donde actualmente reciben el servicio. Dentro de las parroquias urbanas de Cuenca se atiende un total de 31 pacientes de los cuales se centran la mayor concentración en El Vecino y Yanuncay con 5 pacientes en cada una, Totorococha y Sucre con 4 cada una, y Gil Ramirez Dávalos, Huayna Capac y San Sebastian con 3 cada uno. Las parroquias Hermano Miguel, Monay, Cañaribamba, El Sagrario y Bellavista no poseen pacientes que sean actualmente atendidos por el servicio de oxigenoterapia ofrecido por el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Cuenca.

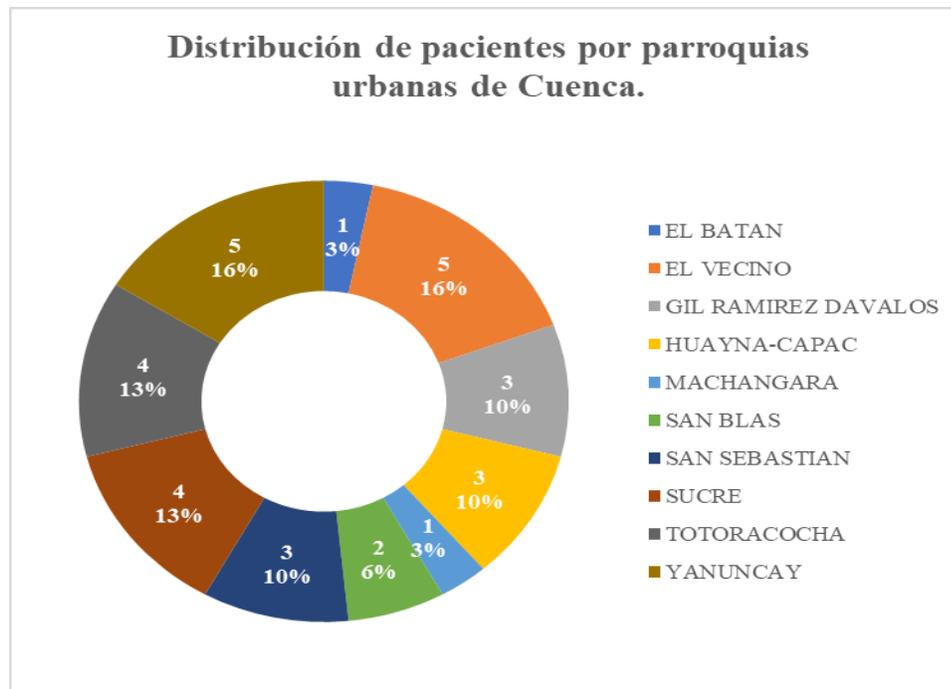


Figura 6: Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno por parroquias urbanas de Cuenca.

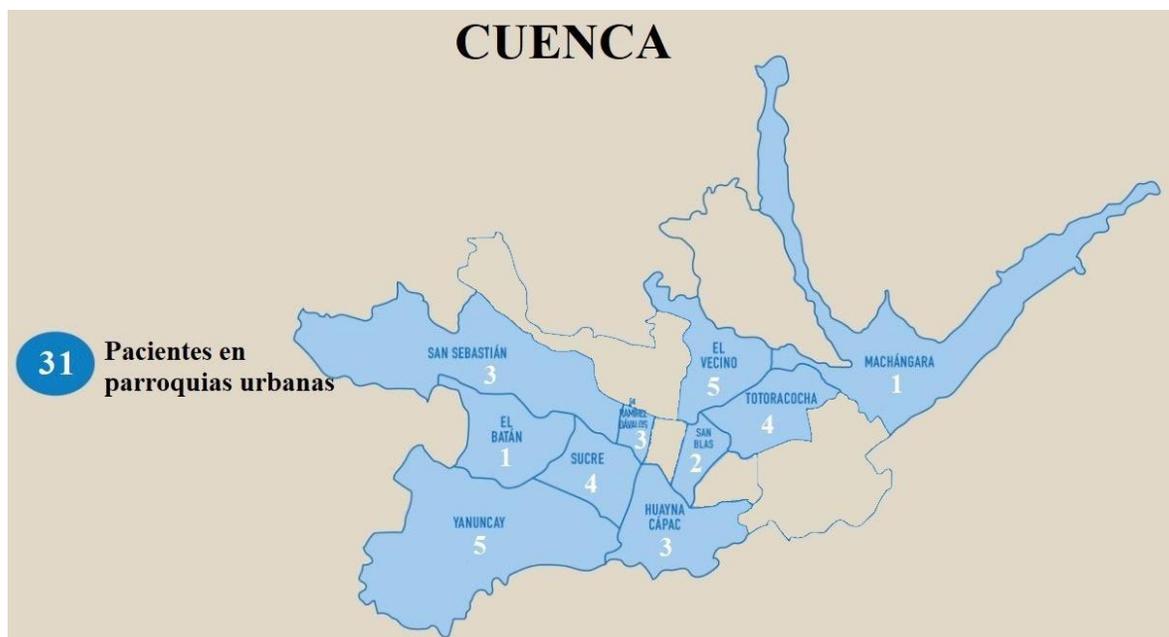


Figura 7: Mapa de Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno en parroquias urbanas.

Para las parroquias rurales, la concentración de pacientes en ciertas parroquias es menor. De hecho, sólo la parroquia Ricaurte posee la mayor cantidad de pacientes que reciben el servicio de oxigenoterapia que suman 5. El resto de las parroquias tienen menos de 3 pacientes actualmente atendido por el servicio. Al ubicar los pacientes por parroquia, se observa que los que reciben el servicio se encuentran ubicados en las parroquias aledañas, no registrando requerientes del servicio en las parroquias de Molleturo, Chaucha, Sayausi, Chiquintad, Victoria Portete, Cumbe, Quingeo, entre otras.

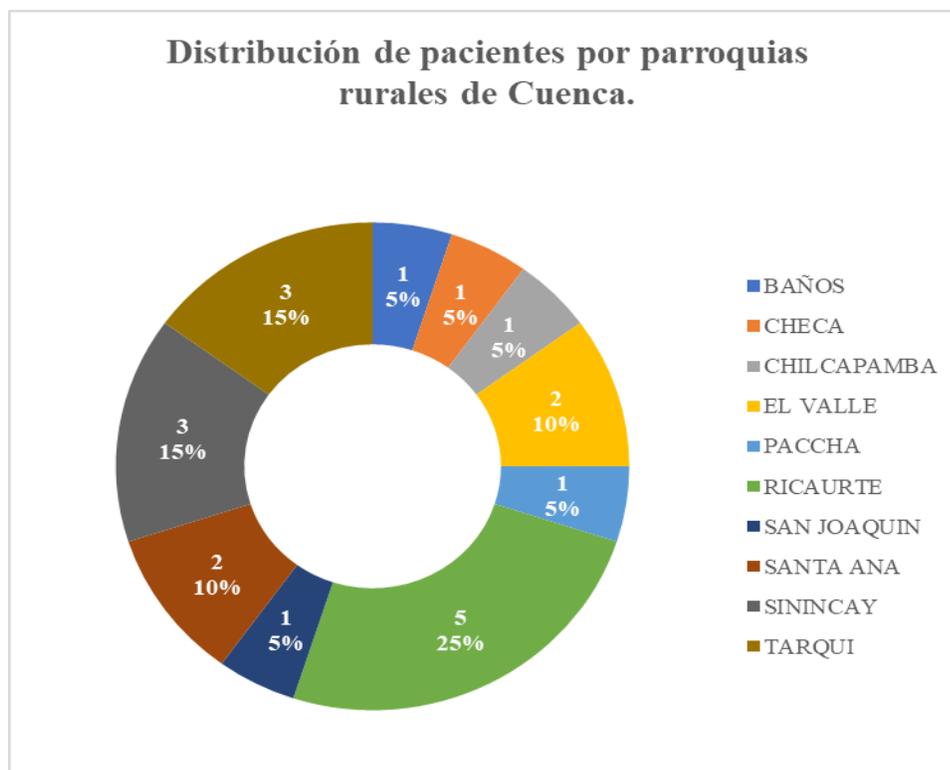


Figura 8: Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno por parroquias urbanas de Cuenca.

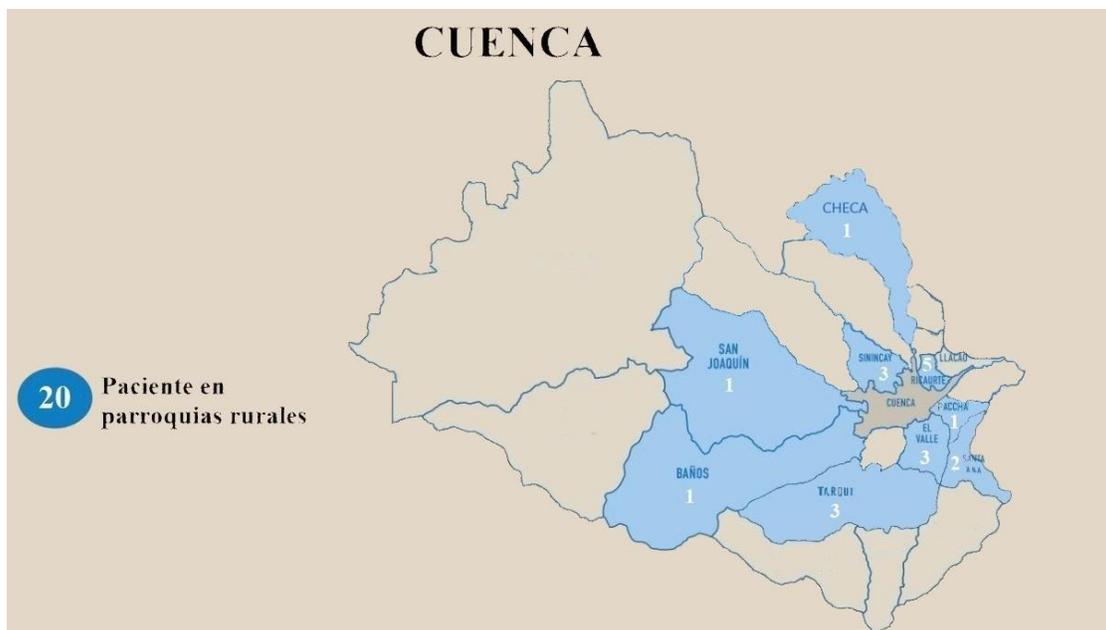


Figura 9: Mapa de Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno en parroquias urbanas.

Pacientes Potenciales del Servicio

Luego de analizar la distribución de los 51 pacientes que reciben actualmente el servicio de oxigenoterapia domiciliaria en las 37 parroquias del cantón Cuenca, se analizó los pacientes que el hospital tiene registrado como potenciales requirentes del servicio, que son aquellos que han sido prescritos por el personal médico del hospital con requerimiento de oxígeno medicinal para su tratamiento, pero no son atendidos con el mismo servicio que el de los pacientes activos, por lo cual el hospital le entregó un cilindro de oxígeno medicinal y un regulador para la administración del medicamento, y el paciente tiene el compromiso de acercarse a las instalaciones del hospital a canjear un cilindro de oxígeno con nueva carga, luego de que se le acabe su carga. Este grupo está conformado por 51 pacientes.

Para este grupo se realizó exactamente el mismo análisis que se aplicó para los pacientes activos. Por lo cual al clasificar los pacientes de acuerdo a la ubicación de su domicilio en las 37 parroquias del cantón Cuenca, se determinó que el 69% están ubicados en parroquias urbanas (35 pacientes) y el 31% están en parroquias rurales (16 pacientes). Con esto podemos ver que la tendencia se mantiene con los pacientes activos del servicio de oxigenoterapia a domicilio, donde la mayoría de pacientes se encuentran en parroquias urbanas, es decir 7 de cada 10 pacientes de este grupo potencial recibirían el servicio en parroquias urbanas.

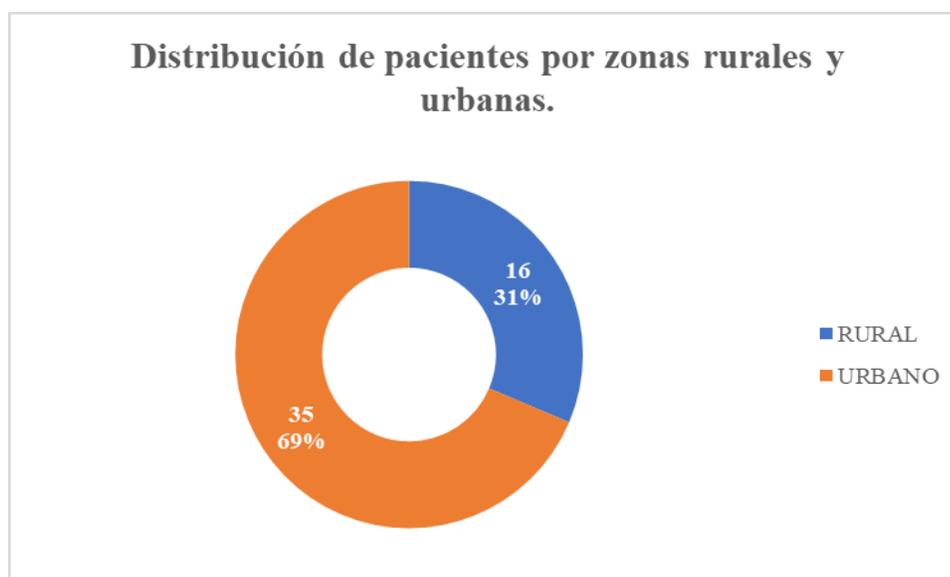


Figura 10: Distribución por zonas rurales y urbanas de pacientes con servicio de recargas (potenciales).

Dentro de esta clasificación, se tabularon los datos con el fin de conocer cuales son los cantones donde se encuentran domiciliados los pacientes. Lo que permite concluir que continua la misma tendencia que la mayoría se encuentra en el cantón de Cuenca e incluso es más acentuada que la determinada con los pacientes que reciben el servicio actuales, llegando al 92% de los pacientes (47) que viven en Cuenca. Sólo 5 pacientes se encuentran en otros cantones, lo

que nos permite concluir que estos pacientes pueden ser incluidos dentro del servicio a domicilio aprovechando la actual logística que requiere el grupo atendido en la actualidad y de esta manera dar un servicio más completo al total de pacientes medicados con oxígeno que son atendidos por el hospital.

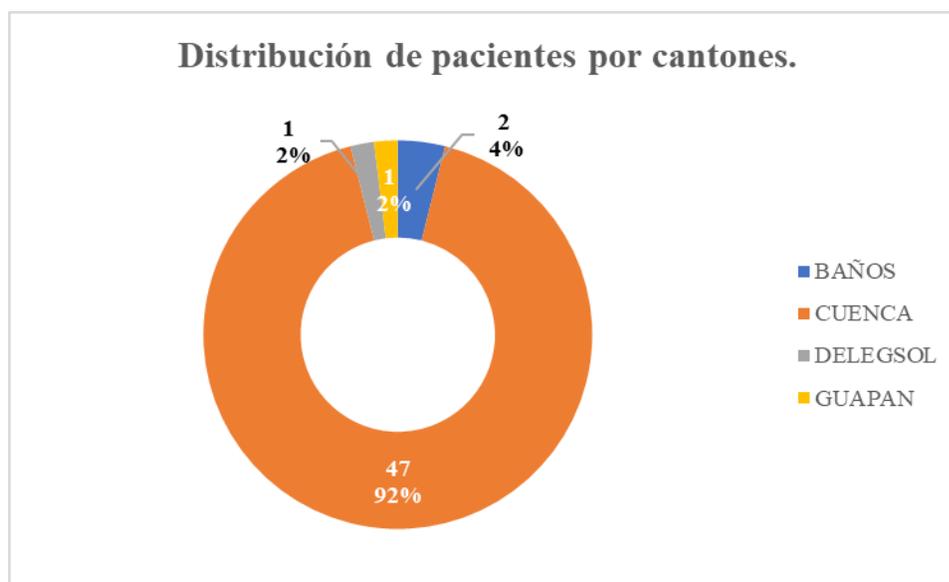


Figura 11: Distribución por cantones de pacientes con servicio de recargas (potenciales).

A diferencia del primer grupo analizado de pacientes que actualmente reciben el servicio de oxigenoterapia a domicilio, este grupo de pacientes potenciales tiene una distribución de casi la mitad de los pacientes (47%) en 2 parroquias, las cuales son Totoracocha con 10 pacientes (29%) y San Sebastián con 6 pacientes (17%). La otra mitad (53%) se encuentra repartida entre 9 parroquias que tienen de 1 a 3 pacientes cada una. En este grupo tenemos pacientes domiciliados en las parroquias urbanas donde no teníamos en el grupo de pacientes que actualmente reciben el servicio, como lo son: Cañaribamba (3), El Sagrario (2) y Bellavista (1), que si se juntan ambos grupos, las únicas parroquias que no contarían con pacientes serían Hermano Miguel y Monay.

Al realizar la claisificación de los pacientes potenciales del servicio que se domicilian en parroquias rurales, se determinó al igual que en los pacientes activos del servicio, que en Ricaurte se concentran la mayora cantidad de pacientes con 5 pacientes, seguido de El Valle con 3 pacientes.

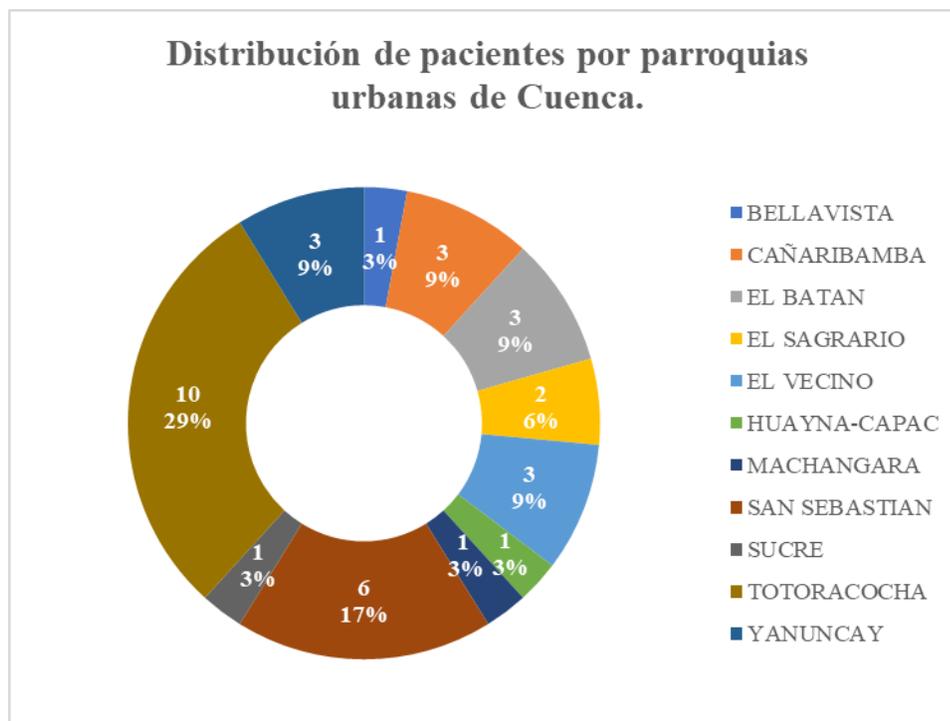


Figura 12: Distribución de pacientes con servicio de recargas (potencial) por parroquias urbanas de Cuenca.

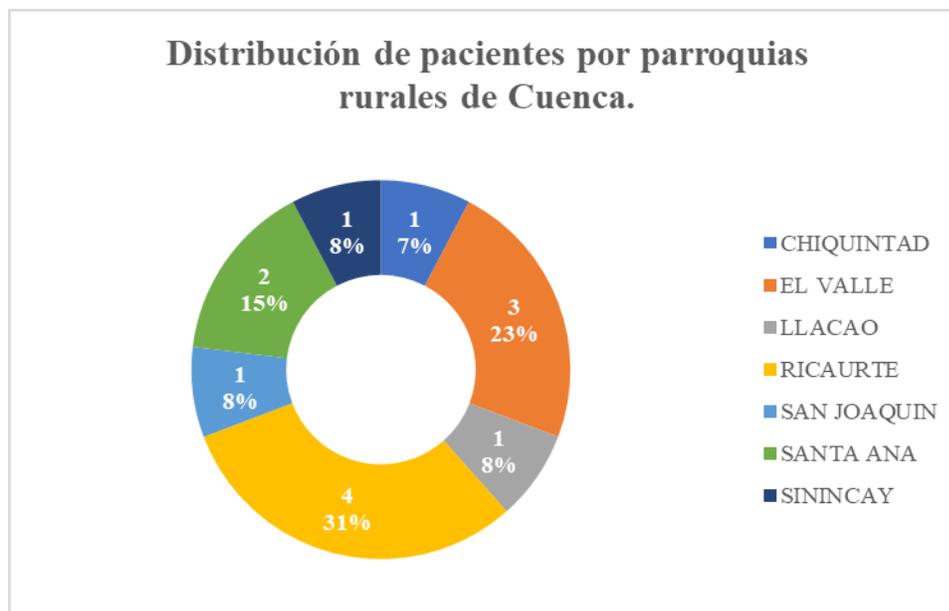


Figura 13: Distribución de pacientes con servicio de kit oxígeno por parroquias rurales de Cuenca.

Para determinar todo el rango de territorio a cubrir en caso de que los pacientes potenciales pasen a ser parte del grupo de los pacientes activos del servicio, se graficó en un mapa de la ciudad de Cuenca, la distribución por parroquias urbanas en Cuenca de los 65 pacientes, donde casi en todas las parroquias existen pacientes y las que mayor número de requirentes tienen son: Totorococha (14), San Sebastián (9), Yanuncay (8), El Vecnio (8), y Sucre (5). Además también se agrupó ambos grupos de pacientes para determinar que las parroquias Rurales con mayor número de pacientes son: Ricaurte (9), El Valle (6), Santa Ana (4) y Sinincay (4); todas tienen la característica que son parroquias cercanas a la ciudad de Cuenca.



Figura 14: Mapa de Distribución de pacientes con servicio de oxigenoterapia a domicilio y recargas (potenciales) en parroquias urbanas.

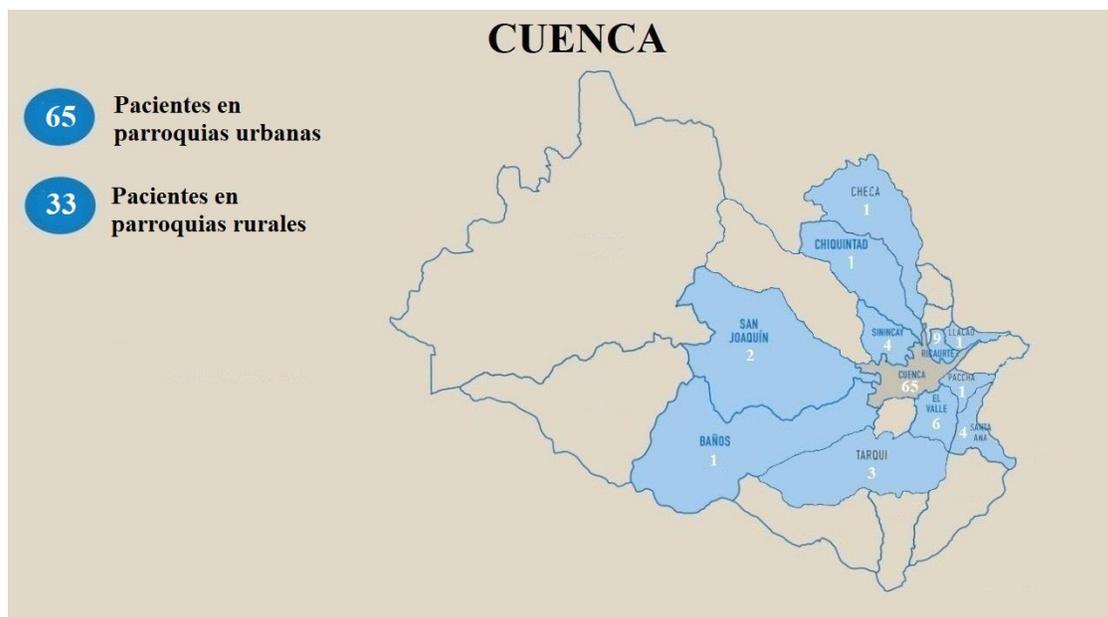


Figura 15: Mapa de Distribución de pacientes con servicio de oxigenoterapia a domicilio y recargas (potenciales) en cantón Cuenca.

En resumen, una vez discriminados los datos de aquellos pacientes que no pertenecen al Cantón Cuenca, el potencial inicial para este estudio es de 98 pacientes, 65 de ellos ubicados en parroquias urbanas y 33 restantes en parroquias rurales. Además, 51 pacientes están dentro de la clasificación de oxigenoterapia en domicilio (Kit de Oxígeno) y 47 en atención con recargas de oxígeno en el Hospital (solo recargas).

Análisis de pacientes conforme consumo de oxígeno medicinal

Profundizando en el grupo de pacientes activos y potenciales, una vez validado que las ubicaciones de domicilio están dentro del perímetro de cobertura del servicio, es decir, dentro del Cantón Cuenca, procedemos a validar los parámetros de dosificación y horas de uso diaria del oxígeno medicinal, estos nos permiten calcular la cantidad de oxígeno medicinal (en m³ o en litros) que los pacientes requieren diaria o mensualmente. Este parámetro de consumo diario o mensual de oxígeno (m³ o litros) es relevante para la definición del Precio de Venta o Tarifa del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, además, nos permite filtrar la información recibida para obtener un listado final de pacientes que sean adaptables al servicio que se desea ofrecer.

Es relevante aclarar que los parámetros de dosificación u horas de uso diaria del oxígeno medicinal son prescritos por los médicos tratantes del hospital, una vez que realizan una evaluación del cuadro clínico de cada uno de los pacientes, por lo tanto, cada paciente antes de recibir el servicio de oxigenoterapia sea con recargas o de forma domiciliaria, conoce su necesidad de oxígeno medicinal y el hospital lleva un registro de este para su seguimiento y control. Dicho registro se encuentra en la base de datos recibida y se encuentra detallado para cada paciente analizado en este estudio. Para un entendimiento claro sobre la importancia de los

parámetros dosificación y horas de uso diario del oxígeno medicinal de cada paciente, se presentan las siguientes tablas:

Tabla 5:

Consumo en minutos de entrega continua de oxígeno medicinal por dosificación y capacidad del cilindro.

Dosificación (LPM)	Capacidad cilindro (m3)			
	4	6	8	10
0,25	267	400	533	667
0,3	222	333	444	556
0,5	133	200	267	333
1	67	100	133	167
1,5	44	67	89	111
2	33	50	67	83
2,5	27	40	53	67
3	22	33	44	56
4	17	25	33	42
5	13	20	27	33

Nota: Adaptado en base a la fórmula Capacidad en litros / Dosificación x 60 minutos,

Como se observa en la tabla anterior, entre más alta es la dosificación en litros por minuto (lpm) que necesita un paciente, menor número de horas le dura su recarga, y entre más alta la capacidad de su cilindro mayor número de horas su recarga le abastece. Como en la mayoría de los casos expuestos en esta tabla la recarga dura por sobre las 24 horas o un día, y con el fin de conocer los días que duran las recargas para cada uno de los formatos de cilindros (4, 6, 8, 10 m³) se procedió a realizar la siguiente tabla de conversión:

Tabla 6:

Capacidad en días de entrega continua de oxígeno medicinal por dosificación y capacidad del cilindro.

Dosificación (LPM)	Capacidad cilindro (m3)			
	4	6	8	10
0,25	11,11	16,67	22,22	27,78
0,3	9,26	13,89	18,52	23,15
0,5	5,56	8,33	11,11	13,89
1	2,78	4,17	5,56	6,94
1,5	1,85	2,78	3,70	4,63
2	1,39	2,08	2,78	3,47
2,5	1,11	1,67	2,22	2,78
3	0,93	1,39	1,85	2,31
4	0,69	1,04	1,39	1,74
5	0,56	0,83	1,11	1,39

Nota: Adaptado de la fórmula Capacidad en litros / Dosificación x 60 minutos x 30 días.

Dentro de esta tabla se puede interpretar que a partir de dosificaciones de un litro por minuto en adelante la recarga de oxígeno medicinal dura menos de una semana (considerando uso continuo de oxígeno medicinal 24 horas al día), lo que significa para el paciente oxígeno dependiente si le fuese requerido tener que ir a retirar su recarga al hospital, deba ir por lo menos dos veces a la semana, lo cual le representa un impacto relevante en tiempo y costos de movilización para el afiliado, debido a que por normas de seguridad los cilindros de oxígeno medicinal deben ser trasladados en camionetas para que el cilindro se transporte en posición vertical, sujeto firmemente por seguridad para mantener su posición durante todo el traslado y que tenga una adecuada ventilación en caso de posible fuga.

La explicación precedente nos conlleva a realizar un segundo proceso de discriminación de datos, analizando de forma integral el listado general de pacientes de los grupos antes explicados (activos y potenciales) con el objetivo de definir en base a su consumo mensual de

oxígeno medicinal, cuales son aquellos adaptables al servicio de oxigenoterapia domiciliaria con las especificaciones detalladas en esta tesis y cuales deberán continuar en una categoría de solo recargas de cilindros.

Del listado de 98 pacientes totales (51 activos y 47 potenciales), procedemos a calcular el consumo mensual de oxígeno medicinal de cada paciente usando los parámetros de dosificación de oxígeno (lpm) y consumo diario (horas), usando la siguiente ecuación:

$$Co = Do * Cd * 1,800$$

Co= Consumo mensual de oxígeno.

Do= Dosificación de oxígeno medicinal (lpm)

Cd= Consumo diario de oxígeno en horas (hrs)

Además, considerando que los cilindros de oxígeno medicinal más comunes del mercado local son de 6 m³ (metros cúbicos) de capacidad, que es lo mismo que 6,000 litros de oxígeno medicinal (1 m³= 1,000 litros), llevamos el resultado de consumo mensual de oxígeno medicinal (litros) de cada paciente a unidades de número cilindros de 6 m³ requeridos por mes, los resultados obtenidos se muestran en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7:

Consumo mensual de O² medicinal (litros) y # de envases por mes (6 m³) por cada paciente activo.

#	PARROQUIA	CANTON	SECTOR	TIPO DE PACIENTE	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)	Consumo mes (litros de O ₂)	# de cilindros de 6 m ³ (mes)
1	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	4	24	172800	29
2	TOTORACocha	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	4	24	172800	29
3	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	5	16	144000	24
4	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14

5	RICAUURTE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
6	MACHANGARA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
7	TOTORACOCCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
8	SAN BLAS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
9	SININCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
10	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
11	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
12	GIL RAMIREZ DAVALOS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
13	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	3	12	64800	11
14	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	16	57600	10
15	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	16	57600	10
16	TOTORACOCCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	14	50400	8
17	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	3	9	48600	8
18	TOTORACOCCHA	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	12	43200	7
19	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	12	43200	7
20	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	12	43200	7
21	SAN BLAS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	10	36000	6
22	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	16	28800	5
23	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	8	28800	5
24	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	16	28800	5
25	GIL RAMIREZ DAVALOS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	14	25200	4
26	EL VECINO	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	24	21600	4
27	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	24	21600	4
28	SININCAY	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	10	18000	3
29	GIL RAMIREZ DAVALOS	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	2	4	14400	2
30	EL BATAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	8	14400	2
31	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	16	14400	2
32	RICAUURTE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	4	7200	1
33	SUCRE	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	0.5	7	6300	1
34	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	KIT OXIGENO	1	2	3600	1
35	PACCHA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	3	24	129600	22
36	PATUL	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
37	TARQUI	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
38	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
39	EL VALLE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
40	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	24	86400	14
41	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1.5	24	64800	11
42	SAN JOAQUIN	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	16	57600	10
43	CHECA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	16	57600	10
44	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	16	57600	10
45	TARQUI	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	2	14	50400	8
46	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	24	43200	7
47	EL VALLE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1.5	12	32400	5
48	EL VALLE	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	12	21600	4
49	SININCAY	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	12	21600	4
50	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	1	12	21600	4
51	BAÑOS	CUENCA	RURAL	KIT OXIGENO	0.3	24	12960	2

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

Tabla 8:

Consumo mensual de O² medicinal (litros) y # de envases por mes (6 m³) por cada paciente potencial.

#	PARROQUIA	CANTON	SECTOR	TIPO DE PACIENTE	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)	Consumo mes (litros de O ₂)	# de cilindros de 6 m ³ (mes)
52	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	4	16	115200	19
53	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2.5	24	108000	18
54	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	24	86400	14
55	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	24	86400	14
56	EL BATAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	3	16	86400	14
57	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	24	86400	14
58	EL SAGRARIO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1.5	24	64800	11
59	HUAYNA-CAPAC	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16	57600	10
60	SUCRE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16	57600	10
61	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16	57600	10
62	MACHANGARA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16	57600	10
63	EL VECINO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16	57600	10
64	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	16	57600	10
65	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2.5	12	54000	9
66	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	15	54000	9
67	CAÑARIBAMBA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	24	43200	7
68	EL BATAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	12	43200	7
69	CAÑARIBAMBA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	12	43200	7
70	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	5
71	CAÑARIBAMBA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	5
72	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	8	28800	5
73	EL SAGRARIO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	16	28800	5
74	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	16	28800	5
75	RICAUURTE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	16	28800	5
76	EL VALLE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	8	28800	5
77	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	14	25200	4
78	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	12	21600	4
79	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	12	21600	4
80	EL VECINO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	24	21600	4
81	EL VALLE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	12	21600	4
82	EL VALLE	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	10	18000	3
83	YANUNCAY	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	16	14400	2
84	BELLAVISTA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	12	10800	2
85	EL BATAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	2	7200	1
86	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	2	2	7200	1
87	EL VECINO	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	1	2	3600	1
88	SAN SEBASTIAN	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.5	1	900	-
89	TOTORACOCHA	CUENCA	URBANO	SOLO RECARGAS	0.25	1	450	-
90	SININCAY	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	2	24	86400	14
91	SAYAUSI	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1	24	43200	7
92	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	2	12	43200	7
93	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	2	12	43200	7
94	SANTA ANA	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	5
95	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1	14	25200	4
96	LLACAO	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1.5	7	18900	3
97	RICAUURTE	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1.5	5	13500	2
98	CHIQUINTAD	CUENCA	RURAL	SOLO RECARGAS	1	6	10800	2

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

Para iniciar el segundo proceso de discriminación de datos , y conforme ha sido definido en las especificaciones del servicio, es necesario detectar los pacientes neonatos que forman parte del listado total, aquellos cuya prescripción médica considera dosificaciones de oxígeno medicinal menores a 1 litro por minuto (lpm) y que deben no ser considerados para fines de este estudio conforme el servicio estipulado, el resultado se presenta en los siguientes diagramas:

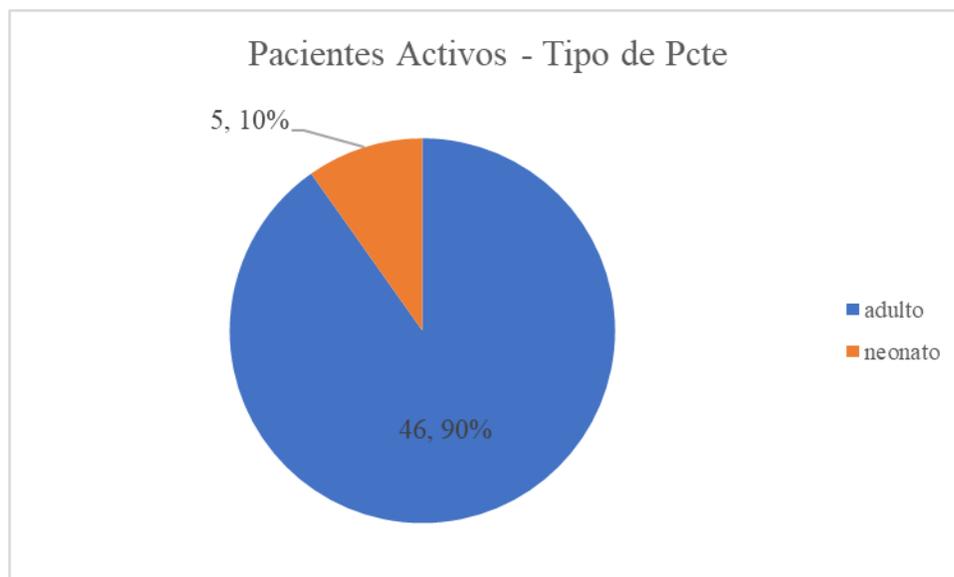


Figura 16: Pacientes neonatos y adultos con servicio de kit oxígeno.

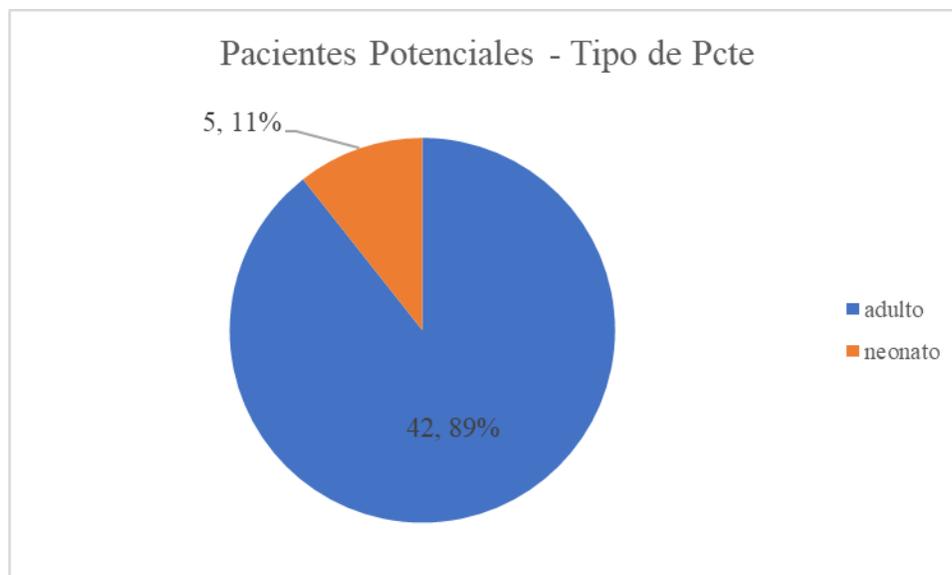


Figura 17: Pacientes neonatos y adultos con servicio de recarga de oxígeno.

Como resultado de los diagramas de pastel indicados anteriormente, 5 de los 51 pacientes activos, que corresponden a un 10%, son neonatos y serán descartados como usuarios del servicio de oxigenoterapia domiciliaria definido en este estudio, y 5 de los 42 pacientes potenciales, que corresponden a un 11%, de forma similar. De esta forma, los datos posteriores nos indican que se cuentan con 46 pacientes activos y 42 pacientes potenciales, sumando un total de 88 pacientes.

Procedemos a agrupar la información resultante y a presentarla en gráficos de distribución con el objetivo de continuar con el proceso de discriminación de datos y analizar si la clasificación realizada por el Hospital acerca de los pacientes que deben ser atendidos por servicio de oxigenoterapia o con solo recargas es adecuada conforme el nuevo servicio que se pretende ofrecer al mercado, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 9:

Agrupación de Pacientes Activos conforme la necesidad mensual de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m³ de capacidad.

# de cilindros de 6 m3 (mes)	Total
1	2
2	2
3	1
4	4
5	4
6	1
7	4
8	3
10	5
11	2
14	14
22	1
24	1
29	2
Grand Total	46

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

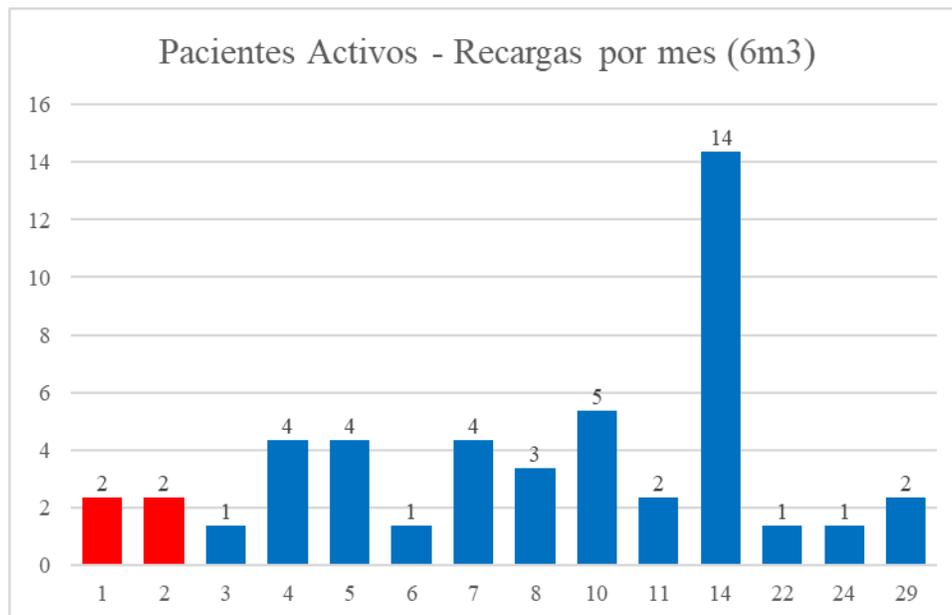


Figura 18: Número de pacientes activos conforme la cantidad de recargas de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m³ que requieren mensualmente.

Podemos determinar conforme la figura anterior, que 4 del total de 46 pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, que corresponden a un 8,70 % (barras resaltadas de color rojo), son pacientes de bajo consumo mensual de oxígeno medicinal, pues conforme su prescripción médica requieren como máximo dos recargas de cilindros de 6 m³ mensuales para la atención de su tratamiento médico, o lo que es lo mismo, requieren de una recarga cada 15 días. Consideramos para propósitos de este estudio, y en base a la experiencia de uno de los líderes de opinión del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, que estos pacientes no deben formar parte del servicio integral de oxigenoterapia que incluye la entrega de concentrador de oxígeno como equipo primario para el suministro del gas, esta decisión se sustentará posteriormente en el análisis económico financiero.

El restante de pacientes activos que suman 42 pacientes y corresponden a un 91,30% del total, son pacientes considerados aptos para incluirlos en el análisis económico financiero de este estudio como futuros usuarios del servicio de oxigenoterapia domiciliaria. Datos relevantes del diagrama anterior indican que más del 50% del total de pacientes activos necesitan más de 10 recargas mensuales de cilindros de 6 m³, de estos 14 pacientes que corresponden al 30,43% del total son los de mayor concentración, y según el cálculo realizado necesitarían de 14 recargas mensuales de cilindros de 6 m³.

Se debe tomar en cuenta que el cilindro de acero de 6 m³ pesa aproximadamente 72,5 kg y considerando las distancias respectivas que debe recorrer el paciente con ese cilindro para ir al hospital, nos dan aviso que para la mayoría de los casos es recomendable incluirlos en el servicio de oxigenoterapia y no por recargas, situación que obliga al afiliado a dirigirse al hospital para obtenerla.

Tabla 10:

Agrupación de pacientes potenciales conforme la necesidad mensual de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m³ de capacidad.

# de cilindros de 6 m ³ (mes)	Total
1	3
2	2
3	2
4	5
5	8
7	6
9	2
10	6
11	1
14	5
18	1
19	1
Grand Total	42

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

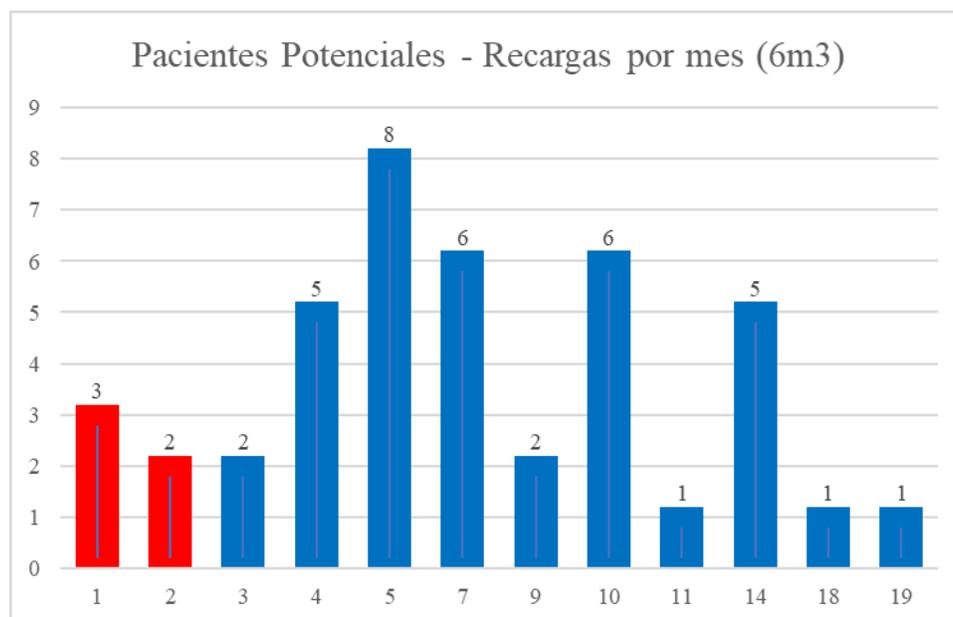


Figura 19: Número de Pacientes Potenciales conforme la cantidad de envases de oxígeno medicinal de 6 m³ que requieren mensualmente.

De forma similar que en los pacientes activos, es necesario discriminar los datos de pacientes con necesidades iguales o inferiores a dos recargas mensuales de cilindros de oxígeno medicinal de 6 m³ de capacidad. En este caso, 5 del total de 42 pacientes que corresponden al 11,90%, son descartados conforme lo previamente definido. Lo relevante para el caso de pacientes potenciales es que para fines de este estudio, la mayoría de ellos que suman exactamente 37 pacientes y que corresponden al 88.10% de su total, serán considerados dentro de uno de los escenarios económicos financieros de este proyecto. Estos son pacientes que requieren

desde 3 hasta 19 recargas de cilindros mensuales para el sustento de su tratamiento médico, a continuación presento un análisis con más información acerca de estos 37 pacientes potenciales.

Tabla 11:

Dosificación y horas de uso de pacientes con servicio de recargas (potencial)

Uso diario (hrs)	Dosificación (LPM)						Grand Total
	1	1.5	2	2.5	3	4	
7		1					1
8			2				2
10	1						1
12	3	3	4	1			11
14	2						2
15			1				1
16	3		6		1	1	11
24	2	1	4	1			8
Grand Total	11	5	17	2	1	1	37

Nota: Adaptado de la “Información de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia”, Departamento de trabajo social del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, 2020.

Conforme la tabla 11, la mayor parte de los pacientes potenciales (solo recarga) tienen dosificación prescrita de 2 litros por minuto de oxígeno, exactamente 17 de 37 pacientes y que corresponden al 46% del total, con horas de uso que van desde las 8 hasta las 24 horas al día. Le siguen aquellos pacientes que tienen 1 litro por minuto (lpm) como dosificación de oxígeno medicinal, con horas de uso que van desde las 10 hasta las 24 horas al día. Podemos concluir que no es técnicamente recomendable decidir si un paciente es adaptable al servicio de oxigenoterapia domiciliaria con solamente considerar una de las variables de prescripción médica, sea esta dosificación u horas de uso diaria. Es una combinación de ambas variables la que permite tomar una decisión correcta, siendo este el motivo por el cual todos estos pacientes serán considerados como adaptables al servicio propuesto.

En conclusión, basado en toda la información recopilada y analizada podemos determinar que:

- 42 pacientes de los 63 totales que reciben actualmente el servicio de oxigenoterapia domiciliaria en el cantón Cuenca por medio del Hospital José Carrasco Arteaga, serán considerados para fines de este estudio para el análisis de uno de los escenarios de análisis económicos financieros para determinación de la factibilidad de implementación del servicio.
- 37 pacientes de 51 totales que son considerados potenciales y de solo recargas, deben ser atendidos por el servicio de oxigenoterapia a domicilio, lo cual nos brinda un segundo escenario para el analisis económico financiero de este estudio, sumando para este caso un total de 79 pacientes totales que requieren del servicio de oxigenoterapia domiciliaria.
- Con estos dos grupos de pacientes determinados, se pueden plantea dos escenarios financieros para el análisis de la viabilidad de este proyecto, los cuales son: con 42 pacientes actuales y con 79 pacientes (actuales y potenciales).

Entrevista a Expertos

Para contrarrestar la información obtenida a través del análisis de datos obtenidos a través de fuentes gubernamentales, se optó por entrevistar a dos altos funcionarios del principal hospital de IESS del Azuay como lo es el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, que está ubicado en la ciudad de Cuenca, y desde donde se atiende a todos los pacientes de los diferentes cantones del Azuay. A los profesionales entrevistados, se les formularon 6 preguntas para un mejor enfoque del análisis de la situación actual, el pronóstico a corto y mediano plazo, y el beneficio personal y social que obtendrán los pacientes con problemas respiratorios que puedan beneficiarse del servicio de oxigenoterapia brindado por el IESS. Las preguntas seleccionadas para este fin fueron las siguientes:

- 1) En base a su experiencia, ¿cuál sería la cantidad potencial mensual de usuarios del servicio de oxigenoterapia en Cuenca?
- 2) ¿Cree usted que, al ofrecer el servicio a domicilio el número de pacientes que apliquen al servicio pueda ser mayor al que actualmente se maneja a través de la red hospitalaria del IESS?
- 3) ¿Considera que la aparición de enfermedades nuevas que afectan directamente al sistema respiratorio (como el COVID-19) pueda incidir en un aumento considerable de la cantidad de pacientes que a futuro necesitarán del servicio de oxigenoterapia? Si existiese dicho incremento, ¿en qué plazo estima se pueda presentar dicho incremento? (corto/media/largo plazo)

- 4) Bajo las condiciones actuales del servicio de terapias respiratorias que se ofrece en las casas de salud de la zona, ¿cree usted que se pueda entregar una calidad adecuada de atención sostenida en el tiempo a los pacientes que requieran el servicio?
- 5) ¿Qué beneficios considera que existen para los médicos, el paciente y las casas de salud si el IESS por medio de una empresa proveedora deriva el servicio de oxigenoterapia?
- 6) ¿Cuál considera que es el mayor beneficio de ofrecer el servicio de oxigenoterapia a domicilio a los pacientes del IESS y cuál sería el impacto social que generaría?

Entrevista a Ing. Hugo Francisco Vásquez Vasquez

Hugo es de profesión Ingeniero Civil, posee maestrías en Gestión Ambiental y en Administración de Negocios, y actualmente está cursando una maestría en Administración de Proyectos. Su cargo actual es jefe del Departamento de Mantenimiento y Servicios Generales del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga y tiene bajo su responsabilidad un equipo de más de 10 colaboradores. Basado en el cuestionario previamente establecido para la entrevista, se obtuvieron de su parte las siguientes respuestas:

- 1) De momento estamos prestando el servicio de oxigenoterapia aproximadamente a 50-60 afiliados, lo que aspiramos como instituto de seguridad social es incrementar un 20-30% la cantidad de afiliados que puedan recibir este beneficio.
- 2) Consideramos que sí. No solamente hemos estado prestando el servicio a través de empresa privada al cantón Cuenca, sino que incluso estamos prestando el servicio a afiliados de toda la provincia del Azuay y a la provincia de Cañar. Este servicio ha

sido muy bien aceptado por la comunidad por su calidad y por ende muy solicitado por los afiliados de estas provincias. Por lo cual estamos seguros de que se puede cubrir las necesidades de los afiliados que representa el incremento de acuerdo con lo esperado.

- 3) Con la información que tenemos de las áreas médicas del hospital y de la red pública de salud de la provincia, hemos determinado que la situación de esta pandemia (COVID-19) conlleva a que se produzca un incremento en las complicaciones respiratorias en los pacientes afectados, lo que nos permite entender a su vez que se dará un incremento de nivel medio-alto de la necesidad de este servicio de oxigenoterapia a un mediano plazo.
- 4) El Seguro Social Ecuatoriano ha cubierto todas las necesidades de sus afiliados desde su creación y podemos decir lo mismo para el caso puntual del servicio de oxigenoterapia que lo hemos venido ofreciendo a través de la empresa privada con excelente calidad y por mucho tiempo. Por tal razón consideramos que manteniendo esta alianza con la empresa privada tenemos la capacidad de cubrir esta necesidad manteniendo el nivel de seguridad y confianza, para dar tranquilidad a los afiliados de la provincia y de provincias vecinas.
- 5) Para la parte médica que es la encargada de recetar /medicar el oxígeno, al momento de disponer de un proveedor de este servicio, tenemos la tranquilidad de que el servicio será entregado al afiliado de forma inmediata con un staff médico supervisado por el proveedor que cumpla los parámetros indicados por el hospital.

Para el afiliado, es un incentivo recibir dicho servicio de forma inmediata y con un nivel de calidad de altos estándares, prueba de ellos es que durante todos estos años que hemos recibido el servicio por medio de prestadores externos no hemos recibido ninguna queja del servicio de parte de los afiliados.

Para el hospital, resulta una gran ayuda el poder derivar este servicio, debido a que los pacientes que requieren de oxigenoterapia requieren que equipos especializados que no pueden ser compartidos y de un espacio físico donde recibir su dotación de oxígeno. Al derivar este servicio a un tercero, en este caso la empresa, el hospital se despreocupa de tener el espacio y los equipos que requiere el paciente, así también de la logística y tiempos que esto conllevaría al ser el hospital que se encargue directamente de dar este servicio a Domicilio.

- 6) El mayor beneficio sería la tranquilidad que se le entrega al paciente de recibir el servicio en un momento adecuado e inmediatamente de ser reportada la necesidad de parte del hospital. El paciente tiene la seguridad de que recibirá este servicio, despreocupándose de tener que movilizarse a una casa de salud y de los costos que implicaría la compra de los equipos y la logística necesaria si lo hiciera de forma particular o privada.

Entrevista a Ec. Manuel Guamán

Manuel es de profesión de Economista e Ingeniero Comercial, posee una trayectoria 22 años como funcionario público de los cuales los dos últimos años ha desempeñado funciones en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, y su cargo actual es Director General del Hospital. Basado en el cuestionario previamente establecido para la entrevista, se obtuvieron de su parte las siguientes respuestas:

- 1) Nosotros como hospital mantenemos una relación contractual con una empresa privada donde está prevista la atención de unas 50 personas, pero la demanda del mercado es superior, seguramente de 60 a 70 pacientes que pueden ser atendidos por el hospital.
- 2) Al ser un hospital de especialidades y por su ubicación geográfica, se atiende la zona de planificación 6 - Zona del Austro que está integrada por las provincias Azuay, Cañar y Morona Santiago. Dentro de esta zona, actualmente se tiene la capacidad al 100% para 50 pacientes activos del servicio. Sin embargo, si se apertura el servicio por sobre esta capacidad, estoy seguro de que se desbordaría los requerimientos de los pacientes por este servicio en todo el Austro y dado que se tienen presupuestos asignados para este servicio, se lo debe limitar a un crecimiento de alrededor de 40%, que nos permitiría cumplir los presupuestos y no desbordar la capacidad del servicio.
- 3) Sin el efecto de la pandemia, ya se avizoraba un incremento de las enfermedades respiratorias crónicas en la población del Austro. Ahora que se está empezando a conocer las secuelas que ha dejado el COVID-19 en los pacientes que superaron la enfermedad, podemos pensar que este crecimiento será más pronunciado y se

presentarán mayores números de casos en menos tiempo del que se pensaba. No me atrevería a pronosticar un número exacto, pero es seguro que habrá un incremento muy por encima del esperado en condiciones normales.

- 4) En estos momentos nos estamos encontrando en el análisis de cuáles serían los parámetros que podemos brindar como institución al afiliado. Existen dos alternativas, una que se del servicio de oxigenoterapia a domicilio, y el otro que el afiliado retire su recarga en el hospital, sin embargo, la diferencia más importante entre estos dos servicios es la cobertura de este, ya que a domicilio se podría atender mayor cantidad de pacientes y abarcar mayor territorio, sin embargo, estaría más limitado por el presupuesto asignado. La gerencia nos ha pedido encontrar la alternativa mejor alternativa para el afiliado manteniendo el nivel del servicio, y estamos trabajando en ello. Por lo cual estamos seguros de que tomaremos la mejor alternativa que nos permita atender a los pacientes manteniendo la calidad de servicio que se ha caracterizado el hospital de brindar a sus pacientes.
- 5) La oxigenoterapia al ser considerado como un medicamento, el mayor beneficiado del servicio sería nuestro afiliado, ya que nuestra razón de ser es entregar el mejor servicio y medicamento de manera gratuita. La parte médica, gozaría de mayores facilidades, al tener únicamente la responsabilidad de recetar el servicio y derivar al paciente al prestador del servicio.
- 6) Estimo que lo ideal para el usuario sería que el IESS pueda entregar a domicilio, sin embargo, al ser considerado un fármaco, el usuario debería venir a retirarlo en las instalaciones del hospital, sin embargo, se hace una excepción por este servicio. Por

este motivo el brindar el servicio a domicilio debe ser considerado como el mayor beneficio para el paciente y la comunidad, ya que la institución hace el esfuerzo presupuestario para contemplar los costos asociados al mismo que le garanticen al afiliado el mejor servicio posible.

Entrevista a Lcda. Amparo Ordoñez

Amparo es terapeuta respiratoria con más de 10 años de experiencia en atención a pacientes que requieren cuidados médicos por enfermedades respiratorias crónicas. Ha trabajado como coordinadora en hospitales de la ciudad de Cuenca y en empresas privadas prestadoras de servicio de oxigenoterapia en las ciudades de Guayaquil y Quito. Actualmente, se encuentra analizando la posibilidad de administrar una casa de salud de cuidados paliativos en la ciudad de Guayaquil. Basado en el cuestionario previamente establecido para la entrevista, se obtuvieron de su parte las siguientes respuestas:

- 1) Conociendo por que el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga brinda el servicio a cerca de 60 pacientes, creería que el potencial es mucho mayor, debido a que en la zona del cantón de Cuenca existe únicamente esta unidad de salud en el tipo 4, el resto de casas de salud que atienden pacientes en el cantón no brindan el mismo abanico de servicios, por lo cual creo que hay mucho potencial los alrededores de la ciudad de Cuenca, e incluso dentro de la ciudad de Cuenca, ya que existen pacientes que de forma privada adquieren su servicio de oxigenoterapia a través de distribuidores de gases medicinales que hay en la ciudad.

- 2) Estoy convencida que así será, debido a que como lo trate de mencionar en la pregunta anterior, hay muchos pacientes que no han podido o no adquieren su servicio de oxigenoterapia en el Hospital José Carrasco Arteaga, por lo cual considero que, si esto se comunica adecuadamente a la comunidad, tendrá un crecimiento del 100% garantizado. El único problema que le veo es que este servicio representaría un gasto considerable para el hospital en caso de masificarse, ya que no cobran al paciente por ello.
- 3) Existe una relación directa entre las enfermedades respiratorias e incluso el asma si no llevan un adecuado tratamiento y un correcto diagnóstico lo más temprano posible. Ahora que el COVID-19 ha afectado a la provincia del Azuay, y en base a los estudios preliminares de la comunidad médica de dicha enfermedad, es seguro que tendremos muchos pacientes con secuelas leves y otras graves, entre esas será una grave afectación a su sistema respiratorio que lleve al paciente a la dosificación temporal o permanente de oxígeno. Por lo cual creo que veremos un incremento leve-medio a corto-mediano plazo, y podremos tener el doble de pacientes que se estimaba tener sin pandemia que necesitarán oxigenoterapia a largo plazo. Esta enfermedad es nueva, pero lo que se va descubriendo por la ciencia nos permite hacer estas suposiciones.
- 4) El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social entrega servicios con parámetros de alta calidad, sin embargo, como toda institución pública se rige a un presupuesto anual asignado, y todo servicio depende en gran medida del presupuesto, lo cual es un limitante ya que deben garantizar el acceso al servicio a todos los afiliados que lo requieran sin que esto sobrepase el presupuesto ni desmejore el servicio. Lo que seguramente tendrá el hospital es un presupuesto anual asignado al servicio y según se vayan dando la acogida y

la necesidad del servicio en la población, el hospital deberá tramitar el incremento del presupuesto para el servicio de oxigenoterapia.

5) Para los médicos, les da la tranquilidad de que sus pacientes serán atendidos de acuerdo con lo recetado con altos estándares de calidad de servicio. Para el paciente será un gran beneficio recibir el servicio de oxigenoterapia en su domicilio, de esta forma no tendrá que preocuparse de ir al hospital a retirar su carga de oxígeno y tendrá un seguimiento del personal médico de la empresa privada. Para el hospital, el servicio permitirá que puedan disponer de mayor cantidad de camas y áreas disponibles para atender pacientes con otras sintomatologías, lo que permitirá al hospital disponer de más recursos para otros pacientes.

6) El mayor beneficio para el paciente oxígeno dependiente será el poder llevar una vida en familia y en su hogar y que su condición no será una limitante en sus actividades, ya que no deberá pasar en el hospital y debido a los diferentes equipos y cilindros que ofrecen portabilidad, podrá seguir llevando su vida con normalidad y con la confianza que tiene un servicio respaldado por el hospital y administrado con excelencia por una empresa con experiencia en la rama. Todo esto suma de manera colectiva y aporta en la sociedad, ya que permitirá a los pacientes oxígeno dependientes disfrutar de su hogar y con sus seres queridos sin que su condición médica sea un impedimento.

Capítulo III: Análisis Económico financiero

Tal como se concluyó en el capítulo anterior, se dan las condiciones para suponer que existen 2 escenarios que son perfectamente viables para entregar el servicio, es decir basado en los parámetros que se explicaron llegamos a que en el primer escenario se pueden atender por lo menos 42 pacientes, y en el segundo grupo se pueden llegar a atender un total de 79 pacientes. Sin embargo, estos dos escenarios no consideran el crecimiento que estimaron los expertos durante su entrevista, por lo cual se realizará un tercer escenario con un crecimiento de 30% del total de los 79 pacientes, es decir un aumento de 24 pacientes durante los 3 años que se toman para el análisis de la viabilidad financiera en este estudio. De esta forma tendremos un escenario con las condiciones actuales, un escenario óptimo entregando el servicio a todos los pacientes registrados para el servicio de oxigenoterapia, y un escenario con las mejores condiciones posibles, es decir abarcando el 100% de los pacientes que se les puede brindar el servicio y con un crecimiento sostenido del 30% por el total de los 3 años analizados. Con estos escenarios se pretende abarcar todas las posibilidades dentro de los parámetros normales de la operación de la una empresa de servicio de oxigenoterapia a domicilio, considerando la realidad del hospital, los pacientes actuales y el crecimiento el número de pacientes considerado por expertos en base a su experiencia y a la realidad del cantón Cuenca.

Escenario I

El primer escenario planteado considera el número de pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria que provee el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga,

posterior al proceso de análisis y discriminación de sus datos. El potencial de pacientes para este escenario será de 42 pacientes en total.

Para calcular las ventas futuras que generaría la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en este primer escenario, es necesario primeramente definir el o las tarifas de venta del servicio propuesto, para esto vamos a proceder con el análisis estadístico de los precios de cada uno de los pacientes conforme lo estipulado en el Tarifario de Prestaciones para el Sistema Nacional de Salud, el que para el servicio de oxigenoterapia domiciliaria indica que será facturado por separado y su valoración será por litros, su precio es de \$ 0,01 e incluye transporte. El listado de pacientes es el siguiente

Tabla 12:

Listado preliminar de pacientes con consumo de O² y precio bajo tarifario nacional – Escenario I.

#	Servicio	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)	Consumo mes (litros de O ₂)	Precio bajo Tarifario Nacional (USD)
1	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
2	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
3	KIT OXIGENO	5	16	144000	1,440
4	KIT OXIGENO	3	24	129600	1,296
5	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
6	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
7	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
8	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
9	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
10	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
11	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
12	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
13	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
14	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
15	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
16	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
17	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
18	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
19	KIT OXIGENO	3	12	64800	648
20	KIT OXIGENO	1.5	24	64800	648
21	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
22	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
23	KIT OXIGENO	2	16	57600	576

24	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
25	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
26	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
27	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
28	KIT OXIGENO	3	9	48600	486
29	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
30	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
31	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
32	KIT OXIGENO	1	24	43200	432
33	KIT OXIGENO	2	10	36000	360
34	KIT OXIGENO	1.5	12	32400	324
35	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
36	KIT OXIGENO	2	8	28800	288
37	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
38	KIT OXIGENO	1	14	25200	252
39	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
40	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
41	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
42	KIT OXIGENO	1	10	18000	180

Nota: Adaptado del “Tarifario de Prestaciones para el Sistema Nacional de Salud”, MSP, 2014.

El cuadro muestra que los precios varían desde un mínimo de \$ 180 hasta un máximo de \$1.728 conforme el consumo mensual de oxígeno (litros) de cada paciente. En vista de esto, iniciamos con el proceso de análisis de datos para detectar valores atípicos, usamos estadística descriptiva y el diagrama de ceja y bigotes para dicho fin.

Tabla 13:

Estadística Descriptiva - Escenario I.

<i>Precio servicio bajo Tarifario Nacional (USD)</i>	
Media	\$674.14
Error típico	58.02
Mediana	\$576
Moda	\$864
Desviación estándar	\$376.02
Varianza de la muestra	141393.64
Curtosis	1.44
Coefficiente de asimetría	1.12
Rango	\$1,548

Mínimo	\$180
Máximo	\$1,728
Suma	\$28,314
Cuenta	42

Nota: Adaptado de “Tarifario de Prestaciones para el Sistema Nacional de Salud”, MSP, 2014.

Tabla 14:

Análisis de valores por cuartiles, mínimo y máximo - Escenario I.

Tabla para análisis de valores atípicos	
Min	180
Q1	432
Q2	576
Q3	864
Max	1728
Rango Intercuartil	432.0
f1	-216.0
f2	1512.0

Nota: Adaptado de “Tarifario de Prestaciones para el Sistema Nacional de Salud”, MSP, 2014.

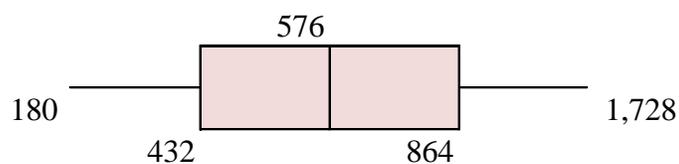


Figura 20: Diagrama de caja y bigotes de pacientes activos.

Los valores atípicos $f1$ y $f2$ calculados nos permiten discriminar los datos atípicos de tarifas calculadas bajo el Tarifario Nacional, en este caso, de los 42 pacientes activos, procedemos a eliminar dos datos que se encuentran ubicados fuera del rango comprendido entre

f1 y f2 [-216, 1512], cuyo precio es de \$ 1,728 dólares. De esta forma, continuamos con el análisis estadístico considerando un potencial de 40 pacientes, procedemos a realizar un histograma y polígono de frecuencias con las distintas tarifas calculadas, con el objetivo de poder analizar y determinar el precio adecuado para el servicio de oxigenoterapia, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 15:

Listado final de pacientes con consumo de O² y precio bajo tarifario nacional – Escenario I.

#	Intervalos		Grupos	Frecuencia	%
	Li	Ls			
		180.00	179.90	0	0%
1	180.00	390.00	389.90	10	25%
2	390.00	600.00	599.90	12	30%
3	600.00	810.00	809.90	2	5%
4	810.00	1,020.00	1,019.90	14	35%
5	1,020.00	1,230.00	1,229.90	0	0%
6	1,230.00	1,440.00	1,440.00	2	5%

Nota: Adaptado de “Tarifario de Prestaciones para el Sistema Nacional de Salud”, MSP, 2014.

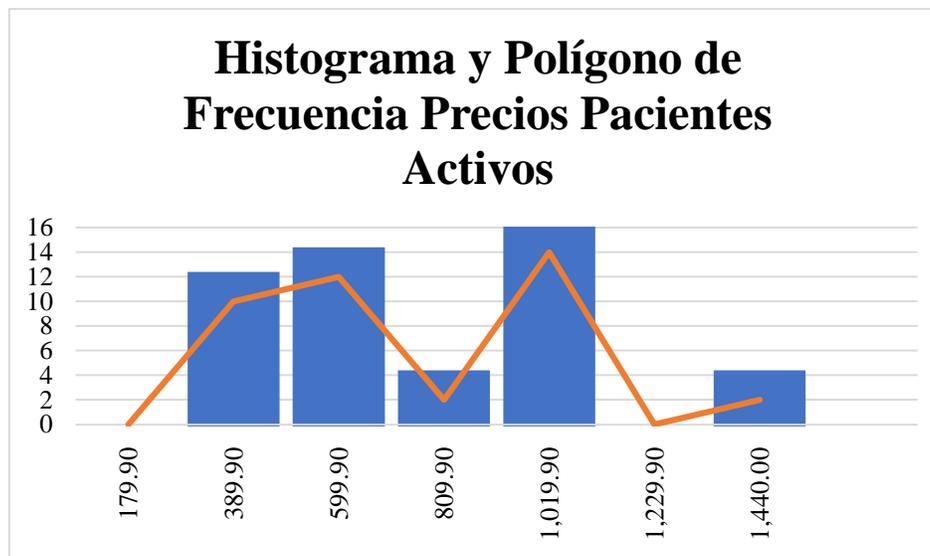


Figura 21: Histograma y polígono de frecuencia de precios pacientes activos. Elaboración propia basados en los precios calculados bajo el tarifario nacional para pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria del Hospital José Carrasco Arteaga.

Podemos determinar conforme la tabla de frecuencias y el gráfico anterior que existen datos variados y distantes con respecto a los precios del servicio de oxigenoterapia calculados bajo el Tarifario Nacional, claramente no es posible definir una sola Tarifa en este estudio, porque los requerimientos de oxígeno medicinal son variados en dosificaciones y horas de uso diario y dependen de la complejidad médica de los actuales y futuros pacientes.

Considerando que el 90% de los datos (36 pacientes) se agrupan en tres distintos rangos acorde al histograma mostrado, y teniendo en cuenta que el Tarifario Nacional de Salud define precios máximos para cada servicio de salud prestado, vamos a definir tres Tarifas Distintas que puedan ser usadas para la facturación del 100% de los pacientes, respetando el tope máximo estipulado por el tarifario.

Estos tres grupos se conforman de la siguiente forma:

- El primer grupo se muestra en un rango que va desde \$ 180 hasta \$ 390 dólares y que corresponde al 25% de los datos
- El segundo en un rango que va desde \$ 390 hasta \$ 600 dólares y que corresponde al 30 % de los datos. En este grupo adicionaremos los pacientes que están en el rango superior siguiente (\$ 600 hasta \$ 810 dólares) y que corresponden al 5% de los datos.
- Y el tercero y de mayor porcentaje de agrupación, en un rango que va desde \$ 810 hasta \$ 1,020 dólares y que corresponde a un 35% del total de datos. En este grupo adicionaremos todos los pacientes actuales y futuros que se encuentren con valores calculados por sobre los \$ 1,020 dólares.

Los tres tarifarios quedan definidos como se indican en la siguiente gráfica:

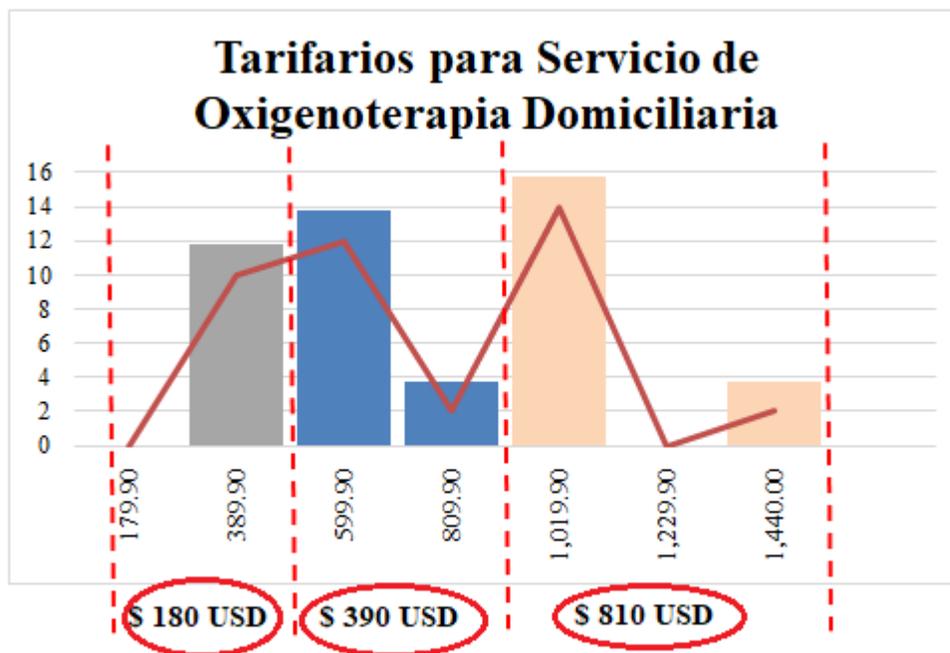


Figura 22: Definición de los rangos de tarifas. Elaboración propia basada en los rangos y precios definidos para pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria del Hospital José Carrasco Arteaga.

- Primer Tarifa: Pacientes con consumos mensuales de oxígeno medicinal menores o iguales a 39.000 litros de oxígeno medicinal tendrán una tarifa definida de \$ 180 USD/mes por cada paciente. Se recuerda que previamente se ha definido que pacientes con consumos menores o iguales a 12.000 litros de oxígeno medicinal (2 cilindros de 6 m³) no serán considerados para el servicio propuesto y deberán continuar con el servicio de solo recargas.
- Segunda Tarifa: Pacientes con consumos mensuales de oxígeno medicinal mayores a 39.000 litros de oxígeno y menores o iguales a 80.990 litros de oxígeno medicinal tendrán una tarifa de \$ 390 USD/mes por cada paciente.
- Tercera Tarifa: Pacientes con consumos mensuales de oxígeno medicinal mayores a 80.990 litros de oxígeno medicinal tendrán una tarifa definida de \$ 810 USD/mes por cada paciente.

De esta forma los pacientes activos del programa de oxigenoterapia domiciliaria quedan agrupados de la siguiente manera:

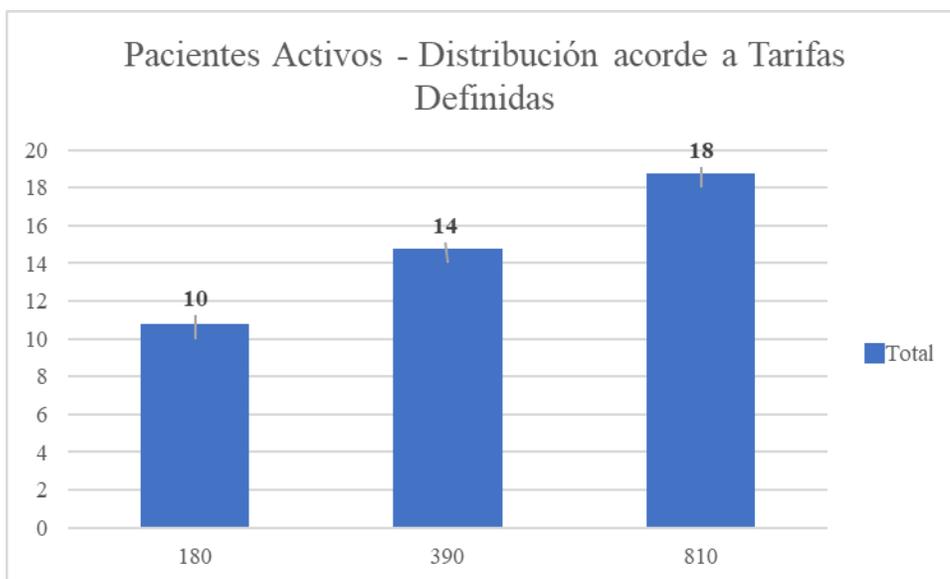


Figura 23: Distribución de pacientes acorde a las tarifas definidas.

Una vez definidos las tres Tarifas, se muestra a continuación el potencial de ventas mensuales esperadas por la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria de los 42 pacientes activos del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga.

Tabla 16:

Potencial de ventas esperadas para pacientes activos de acuerdo con las 3 tarifas definidas para el servicio.

Tarifa definida (USD)	Total Pacientes	Valor USD
\$180	10	\$1,800
\$390	14	\$5,460
\$810	18	\$14,580
Grand Total	42	\$21,840

Nota: Adaptado de “Pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria”, Hospital José Carrasco Arteaga, 2020, Escenario I.

El valor total de ventas esperadas por el servicio de oxigenoterapia domiciliaria es de \$21.840 dólares mensuales, valor que será considerado en el análisis económico financiero de este primer escenario.

Análisis y Definición de Costos Escenario I.

Acorde a las especificaciones del servicio de oxigenoterapia domiciliaria que han sido definidas previamente en este estudio, se estiman los costos fijos y costos variables más relevantes requeridos para el funcionamiento operativo y administrativo de una empresa que provea el servicio en la ciudad de Cuenca es el siguiente:

Tabla 17:

Costos fijos mensuales requeridos para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en el Cantón Cuenca.

Descripción	Unidad	Cantidad	Coste Unitario	Total
Renta de transporte para logística (incluye chofer y ayudante)	mensual	1	\$1,800.00	\$1,800.00
Sueldos	mensual	1	\$6,429.68	\$6,429.68
Renta de inmueble	mensual	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Servicios Básicos	mensual	1	\$240.00	\$240.00
Servicio de representación para certificaciones y permisos	mensual	1	\$150.00	\$150.00
Empresa de servicio tributario	mensual	1	\$180.00	\$180.00
Papelería e impresiones	mensual	1	\$40.00	\$40.00
Empresa de limpieza y jardinería	mensual	1	\$40.00	\$40.00
				\$9,879.68

Nota: Costos fijos mensuales requeridos para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en el Cantón Cuenca.

Las consideraciones más relevantes para obtener los costos fijos previamente indicados son:

- El servicio de transporte requerido para la atención de los 42 pacientes activos será subcontratado al costo definido en la tabla anterior, incluye chofer y ayudante para movilización de envases, además de contar con todos los requerimientos mínimos de seguridad para transporte de cilindros de oxígeno medicinal y concentradores.
- Se considera la renta de un inmueble adecuado para cumplir los requisitos para la obtención del certificado de Permiso de Funcionamiento de Servicios de Salud, los que han sido explicados previamente, además, se considera que el inmueble cuenta con las oficinas y adecuaciones necesarias para el trabajo del recurso humano

requerido. Dentro del rubro inversiones hemos considerado incluir un rubro por trabajos de infraestructura y mobiliario que se requieren en post de la certificación.

- Si bien el pago de servicios básicos como energía y agua varían de forma mensual acorde a la producción, para fines de este estudio, hemos definido usar un costo fijo en vista de que su impacto en el resultado financiero es irrelevante.
- Se considera el costo mensual por representación de un químico farmacéutico para la gestión de permisos de funcionamiento y obtención de certificaciones requeridas, esto es un requisito para cualquier empresa que provea servicios de salud.
- Se considera el costo mensual para pago a empresa de servicios tributarios, requerido para la gestión mensual de pago de impuestos, retenciones y presentación de resultados.

Se ha considerado los costos asociados a sueldos de personal mínimo requerido para el funcionamiento operativo y administrativo de la empresa de provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, considerando sueldos acordes a la realidad del mercado laboral, más los beneficios de ley, se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 18:

Sueldos y beneficios de ley para personal requerido pra dotación del servicio – Escenario I.

Concepto	Salario acordado	IESS Empleador (11.15%)	Fondo de reserva	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Total para el Empleador
Frecuencia	mensual	mensual	mensual	anual	anual	mensual
Ejecutivo de Ventas	\$1,500	\$167.25	\$125.00	\$1,500.00	\$400.00	\$1,950.58
Facturador	\$600	\$66.90	\$50.00	\$600.00	\$400.00	\$800.23
Técnico de Operaciones	\$800	\$89.20	\$66.67	\$800.00	\$400.00	\$1,055.87
Ejecutivo Financiero	\$1,200	\$133.80	\$100.00	\$1,200.00	\$400.00	\$1,567.13
Analista de Compras	\$800	\$89.20	\$66.67	\$800.00	\$400.00	\$1,055.87
Total						\$6,429.68

Nota: Costo mensual de sueldos más beneficios de ley para empleados de empresas proveedoras de servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca.

Con respecto a costos variables, los más relevantes acorde a las especificaciones definidas del servicio de oxigenoterapia domiciliaria son los siguientes:

Tabla 19:

Costos variables requeridos para implementación del servicio - Escenario I.

Descripción	Unidad	Cantidad	Coste Unitario	Total
Servicio de visitas médicas mensuales (subcontratado)	# pctes	42	\$ 45.00	\$ 1,890.00
Descartables y Consumibles	# pctes	42	\$ 36.22	\$ 1,521.44
				\$ 3,411.44

Nota. Costos variables estimados para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca.

Se definen los costos variables con las siguientes consideraciones:

- Se determina que el servicio de visitas médicas mensuales requeridas para cumplir las especificaciones del servicio de oxigenoterapia domiciliaria definido en este estudio será subcontratado y que su costo depende del potencial de pacientes considerados en este primer escenario.
- La entrega mensual de descartables y consumibles requeridos en domicilio serán entregados usando la logística contratada para recargas, de esta forma no se adiciona costos inherentes a transportación.

En resumen, los costos fijos y variables asociados a la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en este primer escenario en función del número de pacientes es el siguiente:

Costo Total (Escenario I)	\$13,291.12
Costo Unitario por Paciente (Escenario I)	\$316.46

Adicionalmente, para la realización del análisis económico financiero hemos considerado dentro de los gastos implícitos para la provisión del servicio lo siguiente:

- Gastos de mantenimiento mensuales de equipos médicos acorde a lo indicado en la Tabla 20, por cantidad de pacientes.
- Gastos asociados a la gestión comercial, los que han sido definidos en este estudio como el 5% del total de las ventas, entre estos se encuentran gastos de movilización, hospedaje, alimentación y otros.

Tabla 20:

Gastos de Mantenimiento de equipos médicos - Escenario I.

Gastos de Mantenimiento	Frecuencia	Cantidad	Coste Unitario	Coste Total
Mano de obra mantenimiento concentradores	anual	1.728	\$ 35.00	\$ 60.48
Repuestos concentradores	anual	1.728	\$ 25.50	\$ 44.06
Mano de obra mantenimiento reguladores	anual	1	\$ 12.00	\$ 12.00
Repuestos reguladores	anual	1	\$ 6.50	\$ 6.50
Total Anual por Pcte				\$ 123.04
Total mensual por Pcte				\$ 10.25

Nota: Estimaciones de Gastos de mantenimiento de equipos médicos cotizados en empresas de Guayaquil.

Inversiones

Los dispositivos médicos requeridos para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria suman un total de \$ 1,749.00 dólares por cada paciente, los datos se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21:

Inversión en equipos médicos - Escenario I.

Equipos	Coste Unitario	Cantidad	Coste Total
Concentrador de O2 0-5 LPM	\$850.00	1	\$850.00
Cilindro tipo E – aluminio	\$125.00	1	\$125.00
Coche para cilindro	\$45.00	1	\$45.00
Cilindro de 4 m3 - acero al carbono	\$250.00	1	\$250.00
Válvula CGA-540 para cilindro de 4 m3	\$35.00	2	\$70.00
Tapa fija para cilindro de 4 m3	\$23.00	2	\$46.00
Regulador CGA870 tipo Yugo de 0-6 LPM	\$188.00	1	\$188.00
Regulador CGA540 de 0-6 LPM	\$175.00	1	\$175.00
Total de Inversión por Paciente			\$1,749.00

Nota: Inversión requerida para la adquisición de dispositivos médicos para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca. Escenario I.

Los dispositivos tienen un tiempo de vida útil promedio de 5 años, por tal motivo deberán considerarse un tiempo de depreciación de este plazo en el análisis financiero, si es que el análisis se lo realiza a un plazo menor, deberá considerarse como ingreso en el último año el valor de venta residual de los equipos.

Análisis Financiero Escenario I

Conforme el monto de inversión previamente definido, así como los ingresos y egresos calculados, procedemos a realizar el cuadro de flujos netos y los cálculos de índices financieros que nos ayuden a definir la factibilidad de la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca. Las consideraciones previas al análisis son las siguientes:

- Se define que el proyecto de inversión sea analizado a tres años plazo, tiempo en el que pretendemos que se obtenga el retorno de la inversión y las ganancias respectivas.
- Se define una tasa de descuento del 18%, considerando el costo de oportunidad de proyectos de similares características y porque se considera que el valor definido es adecuado para inversiones realizadas en el país.
- Se considera el 23% de impuestos sobre la Utilidad Bruta antes de Impuestos, Intereses y Depreciación (EBITDA).

Tabla 22:

Flujo de caja - Escenario I.

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas anuales		\$262,080	\$262,080	\$262,080
Ventas residuales				\$29,383
Total Ingresos		\$262,080	\$262,080	\$291,463
Costes Fijos		\$118,556	\$118,556	\$118,556
Costes Variables		\$40,937	\$40,937	\$40,937
Gastos Operativos (Mant)		\$5,168	\$5,168	\$5,168
Gastos de Ventas (5% ventas)		\$13,104	\$13,104	\$13,104
Inversión	-\$73,458			
Total Egresos	-\$73,458	\$177,765	\$177,765	\$177,765
EBITDA	-\$73,458	\$84,315	\$84,315	\$113,698
Depreciación (-)		-\$24,486	-\$24,486	-\$24,486
EBIT	-\$73,458	\$59,829	\$59,829	\$89,212
Impuestos (23%)		\$19,392.37	\$19,392.37	\$26,150.51
Depreciación (+)		\$24,486	\$24,486	\$24,486
Flujo Neto	-\$73,458	\$64,922.28	\$64,922.28	\$87,547.35
Capital de Trabajo	-\$43,833			
Rentabilidad (OP)		23%	23%	31%

Tabla 23:

Índices financieros - Escenario I.

INDICES FINANCIEROS	
VAN	\$81.471,07
TIR	77%
Payback (años)	1,40

Conclusiones del Escenario I:

- Los resultados muestran que, para el Escenario I, siendo requerida una inversión inicial de \$ 73.458,00 dólares en el año 0, y una vez descontados los ingresos y egresos futuros hasta el tercer año, el valor actual neto (VAN) es positivo y de un valor de \$ 81.471,07 dólares, el retorno de la inversión es de un valor mayor al del valor invertido, por tal motivo se puede concluir que la implementación del servicio es factible.
- Ha sido considerado en este análisis el capital de trabajo inicial que requiere la empresa que brinde el servicio de oxigenoterapia domiciliaria al IESS, en vista de que el proceso administrativo para revisión de documentación y pagos de facturas de la Institución Pública se realizan en 90 días posteriores a la entrega y facturación del servicio. En vista de esto, es necesario indicar que para este primer escenario se requiere de un capital de trabajo inicial de \$ 43,833 dólares para sustentar los costos totales de los primeros tres meses de la compañía.
- Además, la Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 77%, siendo este un índice financiero que nos indica que estamos ante la presencia de un proyecto de inversión de alta

rentabilidad, se reafirma la decisión de que la implementación del servicio es factible económica y financieramente.

- El payback de 1,40 años, que son aproximadamente 1 año y 5 meses de plazo para retorno de la inversión se considera beneficioso para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, conociendo que el servicio podría prolongarse por más de los 3 años considerados en este estudio de factibilidad.

El costo unitario por paciente resulta en algunos casos superior a la tarifa definida en algunos pacientes, este proyecto debe ser considerado desde un análisis total del negocio y no como una situación unitaria e independiente, en vista de que las tarifas de mayor valor respaldan la atención de todos los pacientes y claramente los resultados financieros así lo demuestran.

Escenario II

El segundo escenario planteado considera el número de pacientes activos del escenario I (42) más el volumen de pacientes considerados como potenciales (solo recargas) conforme su consumo mensual de oxígeno medicinal (37), sumando un total de 79 pacientes para el servicio de oxigenoterapia domiciliaria que provee el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga.

El proceso de discriminación de datos fue realizado con el mismo criterio tanto para pacientes activos como para pacientes potenciales del servicio de oxigenoterapia domiciliaria, por tal motivo, no existen diferencias marcadas al respecto del tope mínimo de tarifa para el servicio y es viable usar las tres tarifas definidas en el escenario anterior, considerando el criterio del tope máximo de facturación estipulado en el Tarifario Nacional.

El listado de pacientes que corresponden al presente escenario, su precio bajo Tarifario Nacional y su distribución con respecto a las tarifas definidas para el servicio se presentan en los siguientes cuadros:

Tabla 24:

Listado preliminar de pacientes con consumo de O² y precio bajo tarifario nacional – Escenario II.

#	Servicio	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)	Consumo mes (litros de O ₂)	Precio bajo Tarifario Nacional (USD)
1	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
2	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
3	KIT OXIGENO	5	16	144000	1,440
4	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
5	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
6	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
7	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
8	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
9	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
10	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
11	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
12	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
13	KIT OXIGENO	3	12	64800	648
14	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
15	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
16	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
17	KIT OXIGENO	3	9	48600	486
18	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
19	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
20	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
21	KIT OXIGENO	2	10	36000	360
22	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
23	KIT OXIGENO	2	8	28800	288
24	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
25	KIT OXIGENO	1	14	25200	252
26	KIT OXIGENO	1	10	18000	180
27	KIT OXIGENO	3	24	129600	1,296
28	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
29	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
30	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
31	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
32	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
33	KIT OXIGENO	1.5	24	64800	648
34	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
35	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
36	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
37	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
38	KIT OXIGENO	1	24	43200	432
39	KIT OXIGENO	1.5	12	32400	324
40	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
41	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
42	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
43	SOLO RECARGAS	4	16	115200	1,152

44	SOLO RECARGAS	2.5	24	108000	1,080
45	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
46	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
47	SOLO RECARGAS	3	16	86400	864
48	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
49	SOLO RECARGAS	1.5	24	64800	648
50	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
51	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
52	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
53	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
54	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
55	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
56	SOLO RECARGAS	2.5	12	54000	540
57	SOLO RECARGAS	2	15	54000	540
58	SOLO RECARGAS	1	24	43200	432
59	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
60	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
61	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	324
62	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	324
63	SOLO RECARGAS	2	8	28800	288
64	SOLO RECARGAS	1	16	28800	288
65	SOLO RECARGAS	1	16	28800	288
66	SOLO RECARGAS	1	16	28800	288
67	SOLO RECARGAS	2	8	28800	288
68	SOLO RECARGAS	1	14	25200	252
69	SOLO RECARGAS	1	12	21600	216
70	SOLO RECARGAS	1	12	21600	216
71	SOLO RECARGAS	1	12	21600	216
72	SOLO RECARGAS	1	10	18000	180
73	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
74	SOLO RECARGAS	1	24	43200	432
75	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
76	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
77	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	324
78	SOLO RECARGAS	1	14	25200	252
79	SOLO RECARGAS	1.5	7	18900	189

Nota: Adaptado de “Pacientes del servicio de oxigenoterapia domiciliaria” Hospital José Carrasco Arteaga, 2020.

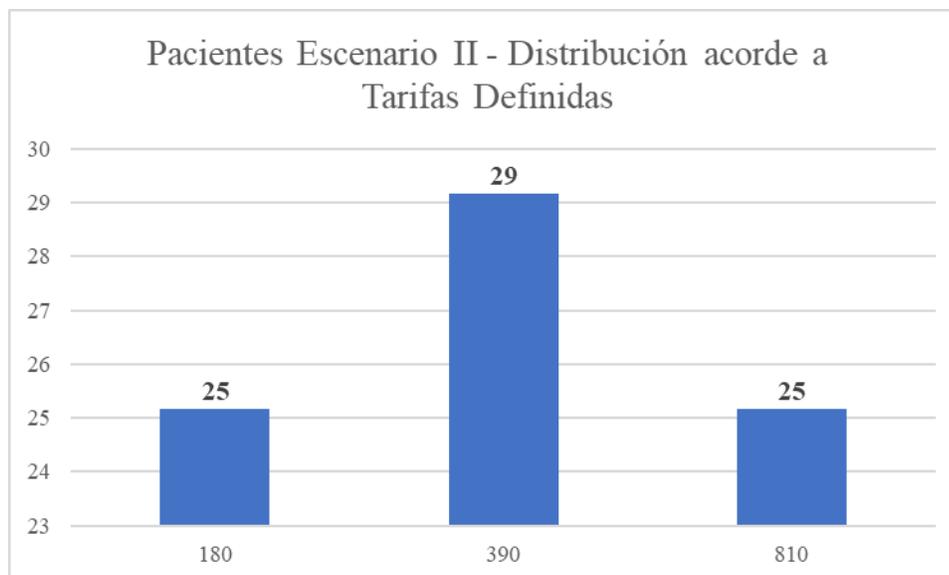


Figura 24: Distribución de pacientes Escenario II acorde a las tarifas definidas.

Los pacientes que conforman el escenario actual se distribuyen de forma casi equitativa, 32% de los pacientes totales están en el primer tarifario de \$ 180 dólares, en el mismo porcentaje se encuentran los pacientes de tarifa de \$ 810 dólares y el 36% restante están del grupo central con la tarifa de \$ 390 dólares, todos ellos generando un potencial de ventas acorde a la siguiente tabla:

Tabla 25:

Potencial de ventas esperadas para pacientes del Escenario II de acuerdo con las 3 tarifas definidas para el servicio.

Tarifa definida (USD)	Total Pctes	Valor USD
\$180	25	\$4,500
\$390	29	\$11,310
\$810	25	\$20,250
Grand Total	79	\$36,060

Nota: Adaptado de "Pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria" Hospital José Carrasco Arteaga, 2020.

El valor total de ventas esperadas por el servicio de oxigenoterapia domiciliaria es de \$36.060 dólares mensuales, valor que será considerado en el análisis económico financiero del presente escenario.

Análisis y Definición de Costos Escenario II.

Las consideraciones para la definición de costos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria de este segundo escenario son las siguientes.

- Los costos fijos son similares a los del primer escenario en vista de que su definición y metodología de cálculo no depende de la cantidad de pacientes del presente escenario, siendo así los costos fijos totales suman \$ 9.879,68 dólares mensuales.
- Los costos variables del segundo escenario consideran los mismos costos unitarios del primer escenario y su valor total se calcula usando el volumen de pacientes del presente escenario, en este caso los costos variables suman \$ 6.416,76 dólares mensuales, acorde a lo indicado en la tabla 26.

Tabla 26:

Costos variables requeridos para implementación del servicio - Escenario II.

Descripción	Unidad	Cantidad	Coste Unitario	Total
Servicio de visitas médicas mensuales (subcontratado)	# pctes	79	\$ 45.00	\$ 3,555.00
Descartables y Consumibles	# pctes	79	\$ 36.22	\$ 2,861.76
				\$ 6,416.76

Nota: Costos variables estimados para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca.

En resumen, los costos fijos y variables asociados a la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en este segundo escenario en función del número de pacientes es el siguiente:

Costo Total (Escenario II) **\$16.296,44**

Costo Unitario por Paciente (Escenario II) **\$ 206,28**

Adicionalmente, para la realización del análisis económico financiero hemos considerado dentro de los gastos implícitos para la provisión del servicio lo siguiente:

- Los gastos operativos requeridos para el mantenimiento de los equipos se definen del mismo valor que los del primer escenario y que son indicados en la Tabla 20 (\$ 10,25/mes por cada paciente), su valor total ha sido incluido en la Tabla de Flujos de Efectivo del presente escenario.
- Gastos asociados a la gestión comercial, los que han sido definidos en este estudio como el 5% del total de las ventas, entre estos se encuentran gastos de movilización, hospedaje, alimentación y otros.

Al respecto de la inversión requerida, el costo de los dispositivos médicos para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria no varía y suman un total de \$ 1.749,00 dólares por cada paciente, los datos se muestran en la Tabla 21.

Análisis Financiero Escenario II

Una vez que han sido adaptados los valores de costos variables, gastos operativos por mantenimiento e inversión requerida, procedemos a realizar el cuadro de flujos netos y los cálculos de índices financieros que nos ayuden a definir la factibilidad de la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca, para este segundo escenario, los resultados se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 27:

Flujo de caja - Escenario II.

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas anuales		\$432,720	\$432,720	\$432,720
Ventas residuales				\$55,268
Total Ingresos		\$432,720	\$432,720	\$487,988
Costes Fijos		\$118,556	\$118,556	\$118,556
Costes Variables		\$77,001	\$77,001	\$77,001
Gastos Operativos (Mant)		\$9,720	\$9,720	\$9,720
Gastos de Ventas (5% ventas)		\$21,636	\$21,636	\$21,636
Inversión	-\$138,171			
Total Egresos	-\$138,171	\$226,914	\$226,914	\$226,914
EBITDA	-\$138,171	\$205,806	\$205,806	\$261,075
Depreciación (-)		-\$46,057	-\$46,057	-\$46,057
EBIT	-\$138,171	\$159,749	\$159,749	\$215,018
Impuestos (23%)		\$47,335.43	\$47,335.43	\$60,047.16
Depreciación (+)		\$46,057	\$46,057	\$46,057
Flujo Neto	-\$138,171	\$158,470.78	\$158,470.78	\$201,027.45
Capital de Trabajo	-\$55,951			
Rentabilidad (OP)		37%	37%	44%

Tabla 28:

Índices financieros - Escenario II.

INDICES FINANCIEROS	
VAN	\$232.289,04
TIR	105%
Payback (años)	1,03

Conclusiones del Escenario II:

- El incremento de 37 pacientes para el servicio de oxigenoterapia domiciliaria en este segundo escenario permite una reducción del 35% del costo unitario por cada paciente con respecto al primer escenario, pasando de \$ 316,46 a \$ 206,28 dólares, además, obtenemos un crecimiento en ventas del 65% manteniendo los tres tarifarios definidos, pasando de una facturación de \$ 262.080 a \$ 432.720 por año. Estos parámetros generan una tasa interna de retorno (TIR) de 105%, la que nos permite concluir que este segundo escenario es más factible económica y financieramente que el primero.
- Los resultados muestran que con una inversión inicial de \$ 138.171,00 dólares en el año 0, y una vez descontados los ingresos y egresos futuros hasta el tercer año, el valor actual neto (VAN) es positivo y de un valor de \$ 232.289,04 dólares, con un retorno de la inversión (Payback) en un plazo de 1 año, lo que lo refuerza la conclusión de un escenario factible y más beneficioso económica y financieramente que el primero.
- El capital de trabajo inicial requerido conforme el crédito de 90 días con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS es de \$ 55,951 dólares, valor que debe ser considerado debido a la relevancia para sustentar los costos y gastos operativos iniciales.

Escenario III

Como ha sido definido en el inicio de este capítulo de análisis financiero, un tercer escenario será considerado en este estudio de factibilidad y se refiere específicamente a uno con potencial crecimiento de pacientes que requieran en el mediano plazo del servicio de oxigenoterapia domiciliaria que provee el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga

Este nuevo tercer escenario considera la visión de uno de los líderes de opinión del Hospital José Carrasco Arteaga, quien considera que debido a la situación actual que vive el país y el mundo por la pandemia de Covid-19, la Institución deberá estar preparada para atender el crecimiento del 20 y hasta el 30% del volumen de pacientes que requieren del servicio de oxigenoterapia en domicilio.

Hemos definido que existirá un crecimiento de pacientes desde el primer año de ejecución del proyecto en un 30% del volumen total de pacientes, este tercer escenario toma como base de pacientes la cantidad de pacientes definida en el segundo escenario (79), siendo así, el volumen final a considerar en el presente escenario será de 103 pacientes.

Vamos a considerar que el crecimiento del 30% de pacientes con respecto al segundo escenario se realiza de forma equitativa en los tres grupos de pacientes con tarifas distintas, quedando la distribución de pacientes conforme sus tarifas de la siguiente forma:

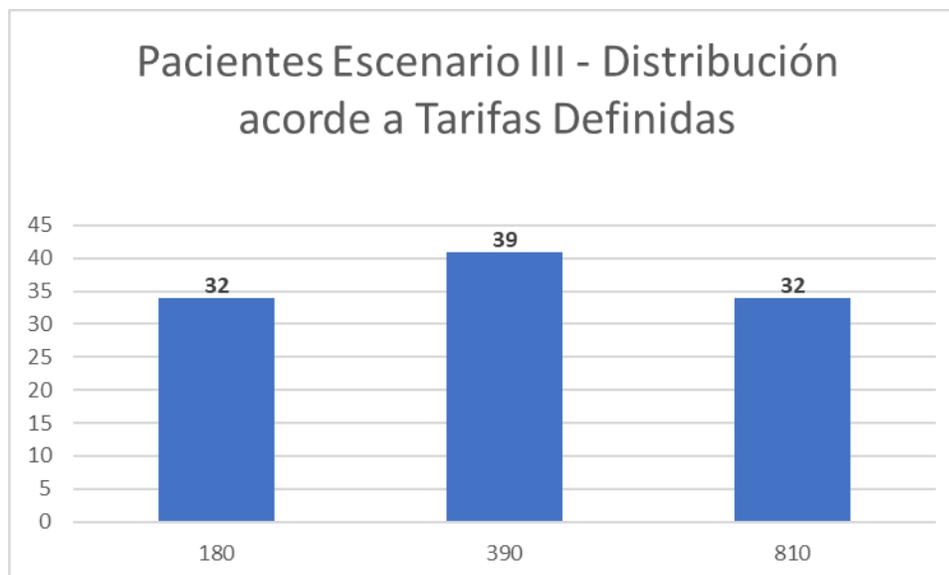


Figura 25: Distribución de pacientes Escenario III acorde a las tarifas definidas.

Tabla 29:

Potencial de ventas esperadas para pacientes del Escenario III de acuerdo a las 3 tarifas definidas para el servicio.

Tarifa definida (USD)	Total Pctes	Valor USD
\$180	32	\$5,760
\$390	39	\$15,210
\$810	32	\$25,920
Grand Total	103	\$46,890

Nota: Adaptado de “Pacientes activos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria” Hospital José Carrasco Arteaga, 2020.

El valor total de ventas esperadas por el servicio de oxigenoterapia domiciliaria es de \$46.890 dólares mensuales, valor que será considerado en el análisis económico financiero del presente escenario.

Análisis y Definición de Costos Escenario III

Las consideraciones para la definición de costos del servicio de oxigenoterapia domiciliaria de este tercer escenario son las siguientes.

- Los costos fijos son similares a los del primer y segundo escenario en vista de que su definición y metodología de cálculo no depende de la cantidad de pacientes del presente escenario, siendo así los costos fijos totales suman \$ 9.879,68 dólares mensuales.
- Los costos variables se calculan usando el volumen de pacientes del presente escenario, en este caso los costos variables suman \$ 8.366,15 dólares mensuales, acorde a lo indicado en la tabla 30.

Tabla 30:

Costos variables requeridos para implementación del servicio - Escenario III.

Descripción	Unidad	Cantidad	Coste Unitario	Total
Servicio de visitas médicas mensuales (subcontratado)	# pctes	103	\$ 45.00	\$ 4,635.00
Descartables y Consumibles	# pctes	103	\$ 36.22	\$ 3,731.15
				\$ 8,366.15

Nota: Costos variables estimados para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca.

En resumen, los costos fijos y variables asociados a la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en este segundo escenario en función del número de pacientes es el siguiente:

Costo Total (Escenario III) **\$18.245,84**

Costo Unitario por Paciente (Escenario III) **\$ 177,14**

Con respecto a gastos operativos por mantenimiento y gastos asociados a gestión comercial se mantiene la misma metodología que en los dos escenarios anteriores.

Al respecto de la inversión requerida, el costo de los dispositivos médicos para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria no varía y sigue siendo de un valor de \$ 1.749,00 dólares por cada paciente, acorde a lo indicado en la Tabla 21.

Análisis Financiero Escenario III

Procedemos a realizar la última corrida financiera para determinar la factibilidad del tercer escenario, los resultados son los que se muestran a continuación:

Tabla 31:

Flujo de caja - Escenario III.

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas anuales		\$562,680	\$562,680	\$562,680
Ventas residuales				\$72,059
Total Ingresos		\$562,680	\$562,680	\$634,739
Costes Fijos		\$118,556	\$118,556	\$118,556
Costes Variables		\$100,394	\$100,394	\$100,394
Gastos Operativos (Mant)		\$12,674	\$12,674	\$12,674
Gastos de Ventas (5% ventas)		\$28,134	\$28,134	\$28,134
Inversión	-\$180,147			
Total Egresos	-\$180,147	\$259,758	\$259,758	\$259,758
EBITDA	-\$180,147	\$302,922	\$302,922	\$374,981
Depreciación (-)		-\$60,049	-\$60,049	-\$60,049
EBIT	-\$180,147	\$242,873	\$242,873	\$314,932
Impuestos (23%)		\$69,672.16	\$69,672.16	\$86,245.68
Depreciación (+)		\$60,049	\$60,049	\$60,049
Flujo Neto	-\$180,147	\$233,250.26	\$233,250.26	\$288,735.54
Capital de trabajo	-\$64,050			
Rentabilidad (OP)		43%	43%	50%

Tabla 32:

Índices financieros - Escenario III.

INDICES FINANCIEROS	
VAN	\$360.772,78
TIR	121%
Payback (meses)	11

Conclusiones del Escenario III:

- El crecimiento de un 30% del volumen de pacientes posiciona a este tercer escenario como el de mayor rentabilidad financiera de todos, con una tasa interna de retorno de la inversión (TIR) del 121%, que basa su resultado en una reducción de los costos unitarios del 14% y en un crecimiento en ventas del 30% con respecto al segundo escenario, se concluye que es positivamente factible.
- La inversión requerida para la adquisición de los dispositivos médicos requeridos en este tercer escenario (103 kits completos) es de \$ 180.147,00 dólares, el valor actual neto (VAN) es positivo y de un valor de \$ 360.772,78 dólares, lo que representa que el proyecto generaría hoy el doble del valor invertido.
- En este tercer escenario el capital de trabajo inicial requerido incrementa con respecto a los dos escenarios anteriores, su valor calculado es de \$ 64,050 dólares.
- El análisis financiero muestra un retorno de la inversión (Payback) en un plazo menor a un 1 año (11 meses), lo que lo refuerza la conclusión de un escenario factible económica y financieramente.

Análisis de Sensibilidad.

Los tres escenarios planteados y analizados económica y financieramente son positivos y han sido calificados como factibles para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes afiliados al IESS en la ciudad de Cuenca, sin embargo, es necesario analizar y dejar por sentado en este estudio de factibilidad, lo que podría ocurrir con los indicadores financieros de rentabilidad (VAN, TIR) si algunas variables crecieran o decrecieran en su valor por situaciones o escenarios cambiantes en el mercado.

El análisis de sensibilidad se realiza con el objetivo de predecir el comportamiento de las variables a futuro y ver como ese comportamiento podría afectar a los resultados de factibilidad del proyecto, además, con este resultado podremos decidir en qué casos no me convendría ejecutar el proyecto. Para lo cual iniciamos analizando las variables que consideramos críticas en el presente estudio, denominadas así porque afectan a los resultados financieros y porque pueden transformar un proyecto factible o rentable a uno no rentable.

Iniciamos definiendo el escenario I como base para este análisis de sensibilidad, en vista de que es el que tiene menor rentabilidad de los tres, tiene los siguientes parámetros e índices:

- Volumen de pacientes: 42
- Precio promedio de paciente: \$ 520 dólares (se define un precio promedio en vez de utilizar las tres tarifas y su distribución de pacientes porque nos facilita la metodología).
- Costos Fijos: \$ 9.880 dólares (no dependen del número de pacientes)

- Costos Variables: \$ 3.411 dólares (Su valor es directamente proporcional al número de pacientes).
- VAN (Valor Actual Neto): \$ 81.471,07 dólares
- TIR (Tasa Interna de Retorno): 77%

Todo nuevo emprendimiento comercial podría verse afectado por situaciones externas del mercado, como el ingreso de un nuevo competidor que generalmente obliga a las compañías a entrar a una guerra de precios para mantener su posicionamiento, o podría la situación política y económica del país pasar en una etapa de crisis, en cuyo caso las tasas de interés y el riesgo país incrementarían, además, podría ocurrir que el mercado potencial de clientes que fueron previstos en el análisis de factibilidad termine siendo de un volumen menor al esperado. Conforme la explicación previa, se considera que las variables críticas que deben ser consideradas en este análisis de sensibilidad del proyecto son: número de pacientes, precio promedio del servicio y tasa de descuento.

Vamos a realizar un análisis de sensibilidad bidimensional sometiendo a los índices VAN y TIR a distintos escenarios en los que las variables críticas crecen o decrecen de la siguiente forma:

- Número de pacientes decrecen un 20%, 30% y 40% con respecto al volumen base (42).
- Tasa de descuento crece en un 5%, 10% y 15% con respecto a la tasa de descuento base (18%)

- Precio Promedio decrece un 10%, 20% y 30% con respecto al precio promedio base (\$ 520)

Los resultados se muestran a continuación:

VAN (\$ 81,471.07)		Número de Pacientes			
		42	33	30	25
Tasa de Descuento	18%	81.471,07	19.762,63	3.201,17	-29.745,30
	23%	69.283,35	13.501,85	-1.384,26	-31.138,08
	28%	58.633,78	8.043,32	-5.375,92	-32.333,65
	33%	49.270,24	3.254,27	-8.872,75	-33.366,63

- 20%. - 30%. - 40% →

+ 5% ↓

Figura 26: Análisis de Sensibilidad de VAN, matriz número de pacientes - tasa de descuento.

Al respecto de esta primera matriz (número de pacientes – tasa de descuento), iniciamos explicando que los cuadros resaltados de color verde son los escenarios con $VAN > 0$ o definidos como factibles financieramente, los restantes son los escenarios en los que el análisis financiero nos indica que estamos ante la presencia de un proyecto no rentable, una vez explicado esto, concluimos que el incremento de la tasa de descuento hasta valores del 33% no genera impacto negativo en los resultados cuando el volumen de pacientes es mayor o igual a 33, sin embargo, por debajo de este volumen la mayoría de los escenarios no son factibles, excepto en el caso de 30 pacientes con tasa de descuento del 18%, podemos concluir entonces que el servicio de oxigenoterapia domiciliaria no es factible con un decrecimiento de pacientes mayor al 30% con respecto al volumen base (42).

- 20%, - 30%, - 40% →

TIR (77%)		Número de Pacientes			
		42	33	30	25
+ 5% ↓ Tasa de Descuento	18%	77%	37%	21%	-23%
	23%	77%	37%	21%	-23%
	28%	77%	37%	21%	-23%
	33%	77%	37%	21%	-23%

Figura 27: Análisis de Sensibilidad de TIR, matriz número de pacientes – tasa de descuento.

En el mismo formato de matriz, analizamos los distintos escenarios para ver como esto afecta a la tasa interna de retorno (TIR) y el resultado muestra que si en el proyecto decrecemos a un nivel de 25 pacientes, independientemente del valor de la tasa de descuento, el proyecto es no factible. En esta situación se determina que un proyecto no es factible si la TIR < Tasa de Descuento base (18%), además el cálculo de la TIR no depende del valor de la tasa de descuento.

- 20%, - 30%, - 40% →

VAN (\$ 81,471.07)		Número de Pacientes			
		42	33	30	25
-10% ↓ -20% ↓ -30% ↓ Precio Promedio	\$ 520,00	81.471,07	19.762,63	3.201,17	-29.745,30
	\$ 468,00	39.787,76	-11.270,82	-28.290,35	-56.656,23
	\$ 416,00	-1.895,56	-44.022,00	-58.064,15	-81.467,73
	\$ 364,00	-43.578,88	-76.773,18	-87.837,95	-106.279,23

Figura 28: Análisis de Sensibilidad de VAN, matriz número de pacientes – precio promedio.

Finalmente procedemos a realizar un análisis de sensibilidad bidimensional considerando las variables críticas número de pacientes – precio promedio, el resultado que se muestra en la figura 28 muestra que existen 12 escenarios en los que el proyecto podría transformarse de

factible a no factible. Explicando los más relevantes podemos decir que todos los escenarios en los que el precio promedio cae en más que un 20% con respecto a su valor base muestran VAN negativa, son no factibles. En el mismo sentido, si el precio cae en un 10%, manteniendo la cantidad de pacientes en un volumen de 42 estamos ante un escenario de no pérdida, sin embargo, si el precio promedio cae 20% o 30% los resultados son negativos. Podríamos concluir conforme la figura 29 que no es recomendable disminuir los precios definidos en este estudio porque su impacto es directo al resultado financiero y transforma al proyecto en no factible.

TIR (77%)		Número de Pacientes			
		42	33	30	25
Precio Promedio	\$ 520,00	77%	37%	21%	-23%
	\$ 468,00	47%	7%	-14%	-75%
	\$ 416,00	17%	-29%	-56%	-100%
	\$ 364,00	-18%	-79%	-100%	-100%

- 20%, - 30%, - 40% →

↓ -10%
-20%
-30%

Figura 29: Análisis de Sensibilidad de TIR, matriz número de pacientes – precio promedio.

Los resultados del cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) bajo la matriz número de pacientes – precio promedio muestran resultados similares a los mostrados con la VAN, todos los escenarios con precios promedios inferiores al precio base son no factibles, excepto aquel en el que el precio promedio cae un 10% y se mantiene el volumen base de pacientes.

Conclusiones y Recomendaciones

Luego de definir los pacientes que aplicaban al servicio de oxigenoterapia a domicilio, se definió los 3 escenarios posibles para el análisis financiero: 1) con 42 pacientes actuales, 2) con 79 pacientes entre actuales y potenciales, 3) con un crecimiento del 30%. Al realizar el análisis financiero se puede concluir que el proyecto de implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en la ciudad de Cuenca es factible bajo los tres escenarios detectados en la actualidad, creciendo en sus índices de rentabilidad a medida que crece el volumen potencial de pacientes. Se puede presentar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS una propuesta de servicio que incluya las tres tarifas definidas en este estudio para la provisión del servicio de oxigenoterapia domiciliaria en la ciudad de Cuenca, las cuales están dentro de los tarifarios nacionales que se manejan y además soportan la propuesta en la variabilidad de consumo de oxígeno medicinal de cada paciente y siendo rentable en cualquiera de los tres escenarios planteados en este proyecto.

Para efectos de una mejor atención y evitar excesivos costos y posibles problemas logísticos, se recomienda atender a pacientes que reciban su servicio de oxigenoterapia domiciliaria dentro del perímetro rural y urbano del cantón Cuenca. Para efectos de maximizar las ganancias es recomendable que los pacientes que se atiendan en el servicio se encuentren dentro del perímetro rural de la ciudad de Cuenca y del perímetro urbano que rodea la ciudad, es decir las parroquias de Sinincay, Ricaurte y El Valle, sin embargo, en los tres escenarios se han considerado dentro de los costos una tarifa por logística que cubra todo el cantón de Cuenca.

El análisis de sensibilidad deja claramente definidas las variables críticas analizadas en distintos escenarios, y sus resultados financieros que permitan la toma de decisiones de los

futuros inversionistas. Dentro de este análisis, podemos ver que sólo cuando se trabaja con 30 pacientes o menos, el proyecto deja de ser rentable. Además, si la tarifa promedio cae a \$ 458 o menos empieza a peligrar la rentabilidad del proyecto. Sin embargo, estos dos escenarios son poco probables debido a que actualmente son 56 pacientes activos los que se atienden por medio del servicio de oxigenoterapia brindado por el hospital y el tarifario nacional permite cobrar precios muy por encima de los \$ 364 en promedio.

La empresa prestadora del servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes del IESS en la ciudad de Cuenca deberá implementar mejoras a su servicio y agregar valor a su oferta para mantener diferenciación en el mercado con el paso del tiempo, esto con el objetivo de mantenerse dentro de la Red Pública Integral de Salud como prestador externo del IESS durante al menos los tres años de plazo mínimo en el que se ha realizado este estudio. Es posible que existan empresas del sector privado que se interesen por participar de este nicho de mercado, sin embargo, el riesgo se minimiza considerando que el ingreso inicial a este mercado le asegura a la empresa la captación de todo el volumen de pacientes analizado en este estudio (escenario I y II), un futuro competidor solamente podrá compartir futuros nuevos pacientes, no previstos en el análisis financiero de este proyecto.

Finalmente, conociendo que el proyecto es viable y que tiene un potencial de crecimiento, se puede concluir que la implementación de un servicio de oxigenoterapia domiciliaria conforme las especificaciones definidas en este estudio, generará un impacto social positivo en los afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en la ciudad de Cuenca, principalmente por contar con el medicamento requerido para sus tratamientos médicos de forma segura y fiable, en la comodidad de su hogar y a un precio que lo puede pagar el estado sin ver afectado el presupuesto ya fijado para este servicio. Este proyecto se recomendó para ser ejecutado por una empresa

privada prestadora de servicio debido a la demanda existente actualmente del mismo, la necesidad el hospital de brindar este servicio a sus afiliados bajo parámetros de calidad y que se presupuesta un crecimiento de pacientes posiblemente considerable producto de la pandemia del COVID-19. Este proyecto de igual manera sirve para que las autoridades de la coordinación zonal 6 de salud, puedan analizar los precios bases que podrían demandar de las empresas privadas en base a la información levantada en este proyecto.

Glosario

Patología: Enfermedad física o mental que padece una persona.

Patología pulmonar: Es cualquier problema en los pulmones que impide que estos trabajen apropiadamente. Los principales tipos de patología pulmonar son: enfermedades de las vías respiratorias, enfermedades del tejido pulmonar y enfermedades de la circulación pulmonar. (Medline Plus. 2016)

Morbilidad: Término médico para referirse a la cantidad de personas que padecen de alguna enfermedad dentro de un lugar geográfico determinado y en un período de tiempo determinados con el total de la población.

Mortandad: Término médico para referirse a la cantidad de pacientes fallecidos producto de la misma enfermedad.

ERC: Enfermedad Respiratoria Crónica.

EPOC: Abreviatura que corresponde para denominar a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la cual es una enfermedad pulmonar donde se presenta una reducción del flujo de aire en el paciente. Sin tratamiento aparece la disnea del sueño. A menudo, también se utilizan los términos para referirse a ella como bronquitis crónica y enfisema. (OMS. 2015)

SAHS: Esta abreviatura corresponde al síndrome de apnea hipopnea del sueño, el cual se refleja como un cuadro caracterizado trastornos respiratorios, cardíacos, cognitivo, metabólicos y/o inflamatorios. Este síndrome se caracteriza por presentarse durante el sueño y puede llegar a presentar episodios repetidos de obstrucción de la vía aérea superior causado por descensos en la saturación de oxígeno, lo cual le provoca al paciente somnolencia diurna excesiva. (Eguías y

Cascante, 2007) El SAHS es de 2 a 3 veces más frecuente en varones (4-6%) que en mujeres (2-4%), pero a partir de la menopausia tiende a igualarse, y aumenta la probabilidad al ser un paciente obeso.

Apnea: Episodios repetidos de obstrucción completa de las vías respiratorias superiores.

Hipopnea: Episodios repetidos de obstrucción parcial de las vías respiratorias superiores.

Hipertensión Pulmonar: se define como un grupo de enfermedades caracterizadas por el aumento progresivo de la resistencia vascular pulmonar que conduce a la falla del ventrículo derecho y a la muerte prematura. (Naval. 2011)

UCI: Por sus siglas Unidad de Cuidados Intensivos, es el sistema de asistencia clínica que se ocupa de los pacientes con una patología que haya alcanzado un nivel de severidad tal que suponga un peligro vital, actual o potencial, susceptible de recuperabilidad. (Almater Hospital. 2015)

Ventilación mecánica (VM): Todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato mecánico para ayudar o sustituir la función respiratoria, pudiendo además mejorar la oxigenación e influir en la mecánica pulmonar. La VM no es una terapia, sino un soporte que mantiene al paciente mientras se corrige la lesión estructural o alteración funcional por la cual se indicó. (Facultad de medicina Universidad de Chile. 2016)

Ventilación mecánica invasiva (VMI): También conocida como ventilación mecánica tradicional, se realiza a través de un tubo endotraqueal o un tubo de traqueostomía (procedimiento médico en el cual se coloca una cánula o sonda en la tráquea para abrir la vía

respiratoria con el fin de suministrarle oxígeno a la persona). (Facultad de medicina Universidad de Chile. 2016)

Ventilación mecánica no invasiva (VMNI): Es una modalidad ventilatoria que aplica una presión positiva continua, a través de una interfase (mascarilla nasal, oronasal, total o helmet) y que, por lo tanto, no invade la vía respiratoria del paciente, permitiéndole respirar espontáneamente. (Facultad de medicina Universidad de Chile. 2016)

Terapias Domiciliarias Respiratorias (TDR): Son terapias guiadas y realizadas bajo supervisión médica, donde al paciente con enfermedades respiratorias se le realiza el tratamiento respectivo en su domicilio.

Aerosolterapia: Tratamiento por medio del uso de inhaladores para el uso terapéutico de las vías respiratorias que tiene mínimos efectos adversos. (Clinica Universidad de Navarra, 2016)

Bibliografía

Asamblea Constituyente del Ecuador. (2018). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.

Clinica Universidad de Navarra. (2016). Obtenido de <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/tratamientos/aerosolterapia>

Diario El Clarín. (2019). Obtenido de https://www.clarin.com/buena-vida/argentina-lidera-registro-latinoamericano-pacientes-grave-enfermedad-pulmonar_0_onw7Q9mX.html

Diario El Comercio. (2020). Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/empresas-demanda-oxigeno-guayaquil-coronavirus.html>

Diario El Cronista. (2013). Obtenido de <https://www.cronista.com/negocios/Invierten--20-millones-en-centro-de-salud-20131025-0012.html>

Diario El Mercurio. (2019). *Diario El Mercurio*. Obtenido de <https://ww2.elmercurio.com.ec/2019/03/21/lo-que-se-debe-saber-para-las-votaciones-del-domingo/>

Diario El Universo. (09 de noviembre de 2018). Obtenido de <https://www.eluniverso.com/larevista/2018/11/09/nota/7041468/pichincha-guayas-manabi-registran-mas-pacientes-neumonia>

Diario El Universo. (05 de noviembre de 2018). Obtenido de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/11/05/nota/7034454/pacientes-iess-pueden-pedir-servicio-oxigenoterapia-sus-hogares>

Diario El Universo. (5 de Noviembre de 2018). Pacientes del IESS pueden pedir servicio de oxigenoterapia en sus hogares. pág. 3.

Diario Popular. (2017). Obtenido de <https://www.diariopopular.com.ar/barracas-la-boca/un-hospital-modelo-enfermedades-pulmonares-n277882>

EFE. (10 de abril de 2018). Obtenido de <https://www.efesalud.com/telemedicina-presente-pacientes-respiratorios-cr%C3%B3nicos>

Eguias, V., & Cascante, J. (2007). *Síndrome de apnea-hipopnea del sueño. Concepto, diagnóstico y tratamiento médico*. Pamplona.

El Comercio. (02 de junio de 2020). Obtenido de <https://www.elcomercio.com:https://www.elcomercio.com/actualidad/contagiados-fallecidos-covid19-ecuador-cifras.html>

El Economista América. (2019). Obtenido de <https://www.economistaamerica.cl/empresas-eAm-chile/noticias/10002016/07/19/Demanda-por-ventilacion-domiciliaria-crece-un-40-en-el-sector-privado.html>

European Heart Journal. (2020). Obtenido de <https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/19/1810/5834647>

Fundación Fibrosis Pulmonar del Litoral. (2018). Obtenido de <http://fibrosispulmonar.com.ar/rotacion-en-hospital-maria-ferrer/>

García, M. (2018). *Supervivencia a largo plazo en pacientes en tratamiento con oxigenoterapia continua domiciliaria*. Extremadura.

Halbert R., Natoli J., Gano A., Badamgarav E., Buist A., & Mannino D. (2006). *Global burden of COPD: Systematic review and meta-analysis*.

INEC. (2010). Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en Ecuador - Fascículo Provincial Azuay. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/azuay.pdf>.

INEC. (2017). *Ecuador en cifras*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/conozcamoscuenca-a-traves-de-sus-cifras/#:~:text=En%20el%202016%2C%20Cuenca%20registr%C3%B3,232%20y%20168%20inscritos%20respectivamente>.

InogenOne. (2017). Obtenido de <https://www.sistemainogenone.com/la-historia-del-concentrador-de-oxigeno-los-inicios-la-oxigenoterapia/>

Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (2004). Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2343.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2018). Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2018/Principales_resultados_nac_y_def_2018.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2019). Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>

LINDE. (2004). Obtenido de http://www.linde.ec/es/images/chronicle_e%5B1%5D_tcm340-9855.pdf

Linde Colombia. (2013). Obtenido de http://www.linde.co/es/news_and_media/press_releases/news_20131018.html

Linde Healthcare. (2019). Obtenido de https://www.linde-healthcare.es/es/products_and_services/products_and_services_by_care_area/homecare/oxtravel/index.html

Ministerio de Salud Pública MSP. (2016). *Acuerdo Ministerial N° 00000079*. Quito.

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2013). *Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOP*. Bogotá.

MSP. (2016). *Estadísticas de personas con Tuberculosis*. Obtenido de <https://public.tableau.com/profile/johana.mozo#!/vizhome/PROVININCIDENCIATBP2016/MENU?publish=yes>

MSP. (2019). *Boletín Influenza SE 45-48-2019*.

MSP. (2019). *Gaceta Enfermedades Respiratorias SE -50-2019*.

Murray C. (1997). *Alternative projection of mortality and disability by cause 1990-2020: Global burden of Disease Study*.

National Fire Protection Association NFPA99. (2018). Healthcare Facilities Code. En NFPA.

OMS. (2004). *Las enfermedades respiratorias a menudo no son diagnosticadas*. Obtenido de <https://www.who.int/respiratory/es/>

OMS. (2005). Obtenido de https://www.who.int/respiratory/about_us/es/

OMS. (Octubre de 2011). *Centro de Prensa. Neumonía. Nota descriptiva n. 331*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>

OMS. (01 de Enero de 2016). Obtenido de <https://www.who.int/topics/sustainable-development-goals/targets/es/>

Organización Mundial de la Salud. (24 de Junio de 2020). Obtenido de www.who.int/es:https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---24-june-2020

Organización Mundial de la Salud. (24 de Junio de 2020). Obtenido de www.who.int/es:https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---24-june-2020

Organización Mundial de la Salud OMS. (2005). Obtenido de <https://www.who.int/respiratory/asthma/es/>

Oximed. (2017). Obtenido de <https://www.oximed.cl/vcont.php?id=30>

Oximesa. (2019). Obtenido de <https://oximesa.es/>

Pilar Productivo. (2013). Obtenido de <http://www.pilarproductivo.com.ar/el-grupo-linde-inauguro-el-centro-remeo-center-pilar/>

Redacción Médica. (2009). Obtenido de <https://www.redaccionmedica.com/secciones/tecnologia/-las-trds-en-espana-tienen-un-altisimo-nivel-y-amplio-reconocimiento--3419>

Tribunal Constitucional del Ecuador. (2004). *Registro Oficial N° 296*. Quito.

Vázquez-García, J., Salas-Hernández, J., Perez, R., & Montes, M. (2013). *Salud respiratoria en América Latina: número de especialistas y formación de recursos humanos.*

WHO. (2006). *Global tuberculosis control: Surveillance, planing, financing. WHO report 2006.*

Anexos

Anexo 1: Escenario I – 42 pacientes

#	Servicio	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)	Consumo mes (litros de O2)	Precio bajo Tarifario Nacional (USD)
1	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
2	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
3	KIT OXIGENO	5	16	144000	1,440
4	KIT OXIGENO	3	24	129600	1,296
5	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
6	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
7	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
8	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
9	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
10	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
11	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
12	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
13	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
14	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
15	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
16	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
17	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
18	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
19	KIT OXIGENO	3	12	64800	648
20	KIT OXIGENO	1.5	24	64800	648
21	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
22	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
23	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
24	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
25	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
26	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
27	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
28	KIT OXIGENO	3	9	48600	486
29	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
30	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
31	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
32	KIT OXIGENO	1	24	43200	432
33	KIT OXIGENO	2	10	36000	360
34	KIT OXIGENO	1.5	12	32400	324
35	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
36	KIT OXIGENO	2	8	28800	288
37	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
38	KIT OXIGENO	1	14	25200	252
39	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
40	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
41	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
42	KIT OXIGENO	1	10	18000	180

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas anuales		\$262,080	\$262,080	\$262,080
Ventas residuales				\$29,383
Total Ingresos		\$262,080	\$262,080	\$291,463
Costes Fijos		\$118,556	\$118,556	\$118,556
Costes Variables		\$40,937	\$40,937	\$40,937
Gastos Operativos (Mant)		\$5,168	\$5,168	\$5,168
Gastos de Ventas (5% ventas)		\$13,104	\$13,104	\$13,104
Inversión	-\$73,458			
Total Egresos	-\$73,458	\$177,765	\$177,765	\$177,765
EBITDA	-\$73,458	\$84,315	\$84,315	\$113,698
Depreciación (-)		-\$24,486	-\$24,486	-\$24,486
EBIT	-\$73,458	\$59,829	\$59,829	\$89,212
Impuestos (23%)		\$19,392.37	\$19,392.37	\$26,150.51
Depreciación (+)		\$24,486	\$24,486	\$24,486
Flujo Neto	-\$73,458	\$64,922.28	\$64,922.28	\$87,547.35
Capital de Trabajo	-\$43,833			
Rentabilidad (OP)		23%	23%	31%
INDICES FINANCIEROS				
VAN				\$81,471.07
TIR				77%
Payback (años)				1.40

Anexo 2: Escenario II – 79 pacientes

#	Servicio	Dosificación (LPM)	Uso diario (hrs)	Consumo mes (litros de O2)	Precio bajo Tarifario Nacional (USD)
1	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
2	KIT OXIGENO	4	24	172800	1,728
3	KIT OXIGENO	5	16	144000	1,440
4	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
5	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
6	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
7	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
8	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
9	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
10	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
11	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
12	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
13	KIT OXIGENO	3	12	64800	648
14	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
15	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
16	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
17	KIT OXIGENO	3	9	48600	486
18	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
19	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
20	KIT OXIGENO	2	12	43200	432
21	KIT OXIGENO	2	10	36000	360
22	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
23	KIT OXIGENO	2	8	28800	288

24	KIT OXIGENO	1	16	28800	288
25	KIT OXIGENO	1	14	25200	252
26	KIT OXIGENO	1	10	18000	180
27	KIT OXIGENO	3	24	129600	1,296
28	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
29	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
30	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
31	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
32	KIT OXIGENO	2	24	86400	864
33	KIT OXIGENO	1.5	24	64800	648
34	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
35	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
36	KIT OXIGENO	2	16	57600	576
37	KIT OXIGENO	2	14	50400	504
38	KIT OXIGENO	1	24	43200	432
39	KIT OXIGENO	1.5	12	32400	324
40	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
41	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
42	KIT OXIGENO	1	12	21600	216
43	SOLO RECARGAS	4	16	115200	1,152
44	SOLO RECARGAS	2.5	24	108000	1,080
45	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
46	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
47	SOLO RECARGAS	3	16	86400	864
48	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
49	SOLO RECARGAS	1.5	24	64800	648
50	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
51	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
52	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
53	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
54	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
55	SOLO RECARGAS	2	16	57600	576
56	SOLO RECARGAS	2.5	12	54000	540
57	SOLO RECARGAS	2	15	54000	540
58	SOLO RECARGAS	1	24	43200	432
59	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
60	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
61	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	324
62	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	324
63	SOLO RECARGAS	2	8	28800	288
64	SOLO RECARGAS	1	16	28800	288
65	SOLO RECARGAS	1	16	28800	288
66	SOLO RECARGAS	1	16	28800	288
67	SOLO RECARGAS	2	8	28800	288
68	SOLO RECARGAS	1	14	25200	252
69	SOLO RECARGAS	1	12	21600	216
70	SOLO RECARGAS	1	12	21600	216
71	SOLO RECARGAS	1	12	21600	216
72	SOLO RECARGAS	1	10	18000	180
73	SOLO RECARGAS	2	24	86400	864
74	SOLO RECARGAS	1	24	43200	432
75	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
76	SOLO RECARGAS	2	12	43200	432
77	SOLO RECARGAS	1.5	12	32400	324
78	SOLO RECARGAS	1	14	25200	252
79	SOLO RECARGAS	1.5	7	18900	189

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas anuales		\$432,720	\$432,720	\$432,720
Ventas residuales				\$55,268
Total Ingresos		\$432,720	\$432,720	\$487,988
Costes Fijos		\$118,556	\$118,556	\$118,556
Costes Variables		\$77,001	\$77,001	\$77,001
Gastos Operativos (Mant)		\$9,720	\$9,720	\$9,720
Gastos de Ventas (5% ventas)		\$21,636	\$21,636	\$21,636
Inversión	-\$138,171			
Total Egresos	-\$138,171	\$226,914	\$226,914	\$226,914
EBITDA	-\$138,171	\$205,806	\$205,806	\$261,075
Depreciación (-)		-\$46,057	-\$46,057	-\$46,057
EBIT	-\$138,171	\$159,749	\$159,749	\$215,018
Impuestos (23%)		\$47,335.43	\$47,335.43	\$60,047.16
Depreciación (+)		\$46,057	\$46,057	\$46,057
Flujo Neto	-\$138,171	\$158,470.78	\$158,470.78	\$201,027.45
Capital de Trabajo	-\$55,951			
Rentabilidad (OP)		37%	37%	44%

INDICES FINANCIEROS

VAN	\$232,289.04
TIR	105%
Payback (años)	1.03

Anexo 3: Escenario III – 103 pacientes (30% crecimiento Escenario II)

Flujo de Efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas anuales		\$562,680	\$562,680	\$562,680
Ventas residuales				\$72,059
Total Ingresos		\$562,680	\$562,680	\$634,739
Costes Fijos		\$118,556	\$118,556	\$118,556
Costes Variables		\$100,394	\$100,394	\$100,394
Gastos Operativos (Mant)		\$12,674	\$12,674	\$12,674
Gastos de Ventas (5% ventas)		\$28,134	\$28,134	\$28,134
Inversión	-\$180,147			
Total Egresos	-\$180,147	\$259,758	\$259,758	\$259,758
EBITDA	-\$180,147	\$302,922	\$302,922	\$374,981
Depreciación (-)		-\$60,049	-\$60,049	-\$60,049
EBIT	-\$180,147	\$242,873	\$242,873	\$314,932
Impuestos (23%)		\$69,672.16	\$69,672.16	\$86,245.68
Depreciación (+)		\$60,049	\$60,049	\$60,049
Flujo Neto	-\$180,147	\$233,250.26	\$233,250.26	\$288,735.54
Capital de trabajo	-\$64,050			
Rentabilidad (OP)		43%	43%	50%

INDICES FINANCIEROS

VAN	\$360,772.78
TIR	121%
Payback (meses)	11

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, Carlos Luis Rodríguez Santi, con C.C: # 0915027486 y Andrés Eduardo Cadme Barros, con C.C: # 0920179603 autor(es) del trabajo de titulación: *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA PARA PACIENTES OXIGENO DEPENDIENTES Y OXIGENO REQUIERENTES AFILIADOS AL IESS QUE RESIDAN EN LA CIUDAD DE CUENCA*, previo a la obtención del grado de **MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 23 de septiembre de 2021



f. _____

Nombre: Carlos Luis Rodríguez Santi

C.C: 0915027486



f. _____

Nombre: Andrés Eduardo Cadme Barros

C.C: 0920179603

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Estudio de factibilidad para la implementación del servicio de oxigenoterapia domiciliaria para pacientes oxígeno dependientes y oxígenos requirentes afiliados al I.E.S.S que residen en la ciudad de Cuenca	
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Rodríguez Santi, Carlos Luis Cadme Barros, Andrés Eduardo	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Carrasco Corral, Priscilla Ludeña Ocampo, Carlos	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
UNIDAD/FACULTAD:	Sistema de Posgrado	
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Maestría en Administración de Empresas	
GRADO OBTENIDO:	Magíster en Administración de Empresas	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	23 de septiembre del 2021	No. DE PÁGINAS: 115
ÁREAS TEMÁTICAS:	Administración	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Oxigenoterapia; dosificación de oxígeno; tarifario; pacientes; oxígeno dependiente;	
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo está enfocado en analizar el servicio de oxigenoterapia que brinda actualmente el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga a todos los afiliados al I.E.S.S. dentro del cantón Cuenca. Del análisis de los pacientes que reciben el servicio, se definió parámetros técnicos como la ubicación, dosificación y uso diario de oxígeno que requieren los pacientes para determinar tres posibles escenarios financieros que podrían suceder si una empresa privada acoge a los pacientes el hospital y les brinda el servicio de oxigenoterapia a domicilio. Estos tres escenarios se basan en: 1) los parámetros actuales que tiene el hospital para determinar quien recibe el servicio, 2) los pacientes actuales y potenciales basados en consumo mensual de oxígeno, dosificaciones y cantidad de recargas de cilindros de 6m³ que requieren al mes, y 3) las condiciones del escenario dos más un crecimiento de 20% que aspiran los directivos del hospital de acuerdo con las entrevistas realizadas.</p>	
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9-89353112 / +593-9-85437656	E-mail: carlos.rodriguez@duragas.com.ec / Andres.cadme@linde.com.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: María del Carmen Lapo Maza	
	Teléfono: +593-4-3804600	
	E-mail: maria.lapo@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	