

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE MONITOREO AMBULATORIO PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE ARRITMIAS Y EVENTOS CORONARIOS AGUDOS EN TIEMPO REAL

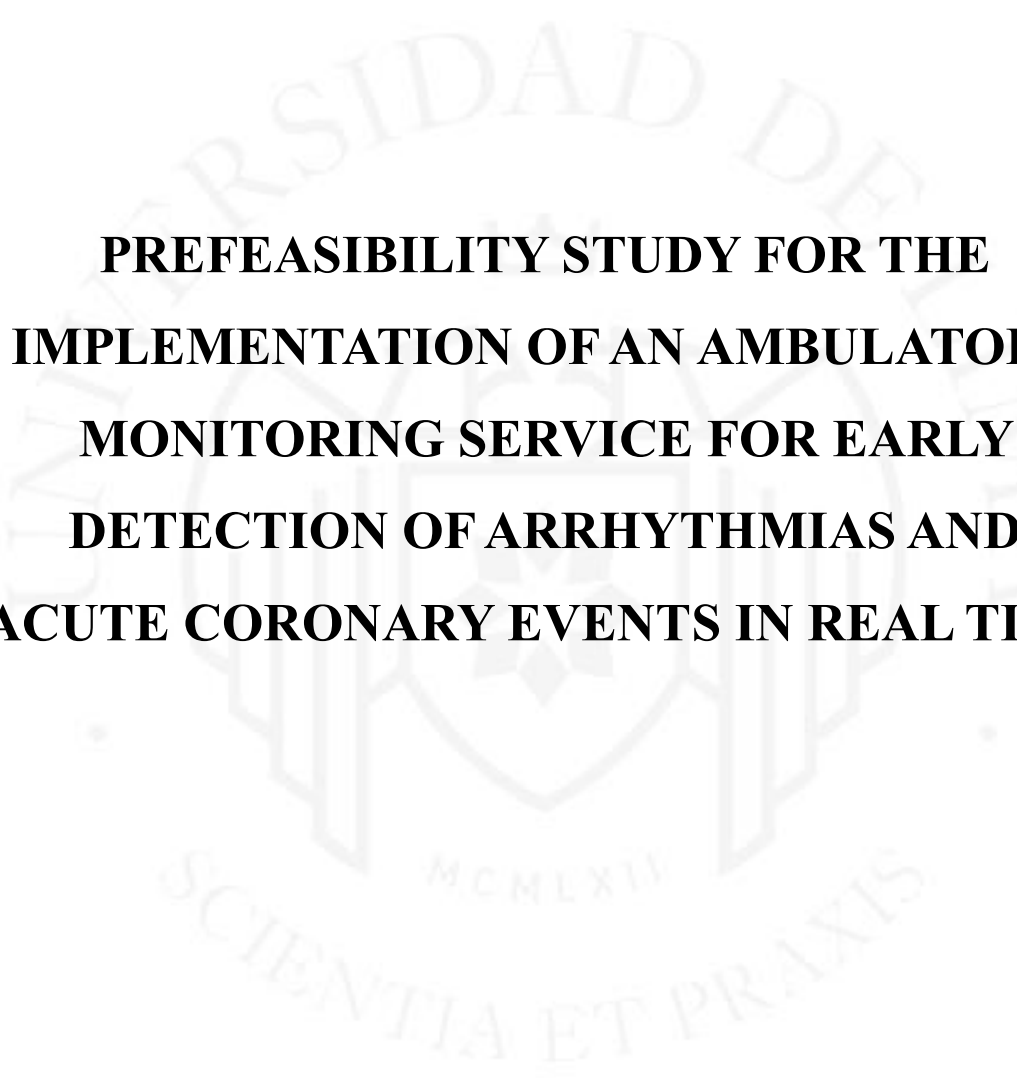
Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Jorge Luis Wisky Pérez
Código 20082614

Asesor

Alex Antonio Vidal Paredes

Lima – Perú
Mayo de 2018



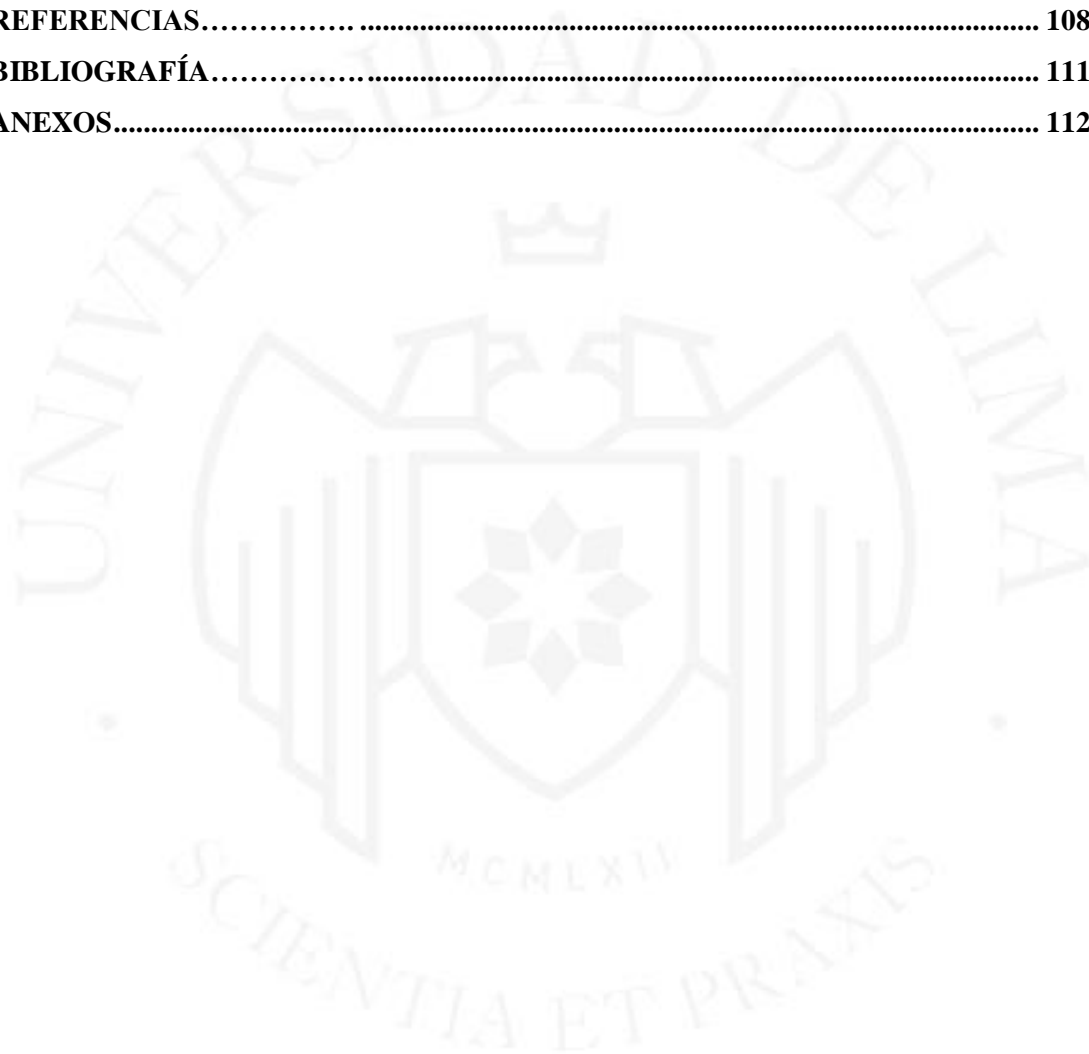
**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
IMPLEMENTATION OF AN AMBULATORY
MONITORING SERVICE FOR EARLY
DETECTION OF ARRHYTHMIAS AND
ACUTE CORONARY EVENTS IN REAL TIME**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	4
1.1 Problemática	4
1.2 Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos Especificos	5
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación.....	5
1.4 Justificación del tema.....	5
1.4.1 Justificación Técnica	5
1.4.2 Justificación Económica.....	6
1.4.3 Justificación Social.....	6
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.6 Marco referencial de la investigación.....	5
1.7 Marco conceptual	6
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del servicio	10
2.1.2 Principales características del servicio	11
2.1.2.1 Usos y características del servicio	11
2.1.2.2 Servicios sustitutos y complementarios	12
2.1.3 Determinación del área de influencia del servicio.....	17
2.1.4 Análisis del sector	17
2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado..	19
2.1.5.1 Recopilación de información.....	20
2.2.1 Demanda histórica	22
2.2.2 Demanda potencial.....	22
2.2.2.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad	22
2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial	23
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias	23
2.2.3.1 Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas	23
2.2.3.2 Determinación de la Demanda	24
2.2.4 Proyección de la Demanda.....	34
2.3.1 Análisis de la competencia. Número de operadores y ubicaciones.....	36
2.3.2 Características del servicio ofertado por los principales competidores	36

2.3.3 Planes de ampliación existentes	38
2.4.1 Segmentación del mercado	39
2.4.2 Selección de mercado meta	40
2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto	44
2.5.1 Políticas de plaza	44
2.5.1.1 Venta.....	44
2.5.1.2 Garantía.....	45
2.5.1.3 Forma de Pago.....	45
2.5.2 Publicidad y promoción	46
2.5.2.1 Publicidad.....	46
2.5.2.2 Promoción.....	47
2.5.3 Análisis de precios	47
2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios	47
2.5.3.2 Precios actuales y niveles de servicio	48
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO.....	50
CAPÍTULO IV: DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO.....	55
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	58
5.1.1 Especificaciones técnicas del servicio	58
5.2.1 Descripción del proceso del servicio	59
5.2.2 Diagrama de flujo del servicio	60
5.3.1 Selección de la tecnología, instalaciones y equipo	61
5.3.2 Descripción de la tecnología	61
5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada del servicio	62
5.4.2 Cálculo detallado del número de recursos para el servicio	62
5.5.1 Calidad del proceso y del servicio.....	63
5.5.2 Niveles de satisfacción del cliente.....	64
5.5.3 Medidas de resguardo de la calidad	65
5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	68
5.9.2 Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto	69
5.10.1 Materiales para el servicio	70
5.10.2 Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente	70
5.10.3 Servicios de terceros.....	71
5.10.4 Otros servicios.....	72
5.11.1 Factor edificio	75
5.11.2 El ambiente del servicio	75
5.12.1 Disposición general	76
5.12.2 Disposición de detalle	79

CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS.....	86
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	97
Análisis de Liquidez.....	99
Análisis de Solvencia	99
Análisis de Rentabilidad	99
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL.....	102
CONCLUSIONES.....	105
RECOMENDACIONES.....	107
REFERENCIAS.....	108
BIBLIOGRAFÍA.....	111
ANEXOS.....	112





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Patente de un sistema de monitoreo de eventos electrocardiacos.....	7
Tabla 1.2: Patente del método y sistema de monitoreo inalámbrico	7
Tabla 1.3: Patente sobre un dispositivo portátil de señalización ECG	8
Tabla 2.1: Distribución de clínicas según distrito.....	15
Tabla 2.2: Resumen de variables de las 5 Fuerzas de Porter	17
Tabla 2.3: Tasa de Mortalidad de enfermedades cardiacas de Perú (2004).....	22
Tabla 2.4: Tasa de Mortalidad de enfermedades cardiacas de Perú (2010)	22
Tabla 2.5: Consolidado de Diagnósticos Cardiológicos 2012-2016.....	25
Tabla 2.6: Diagnósticos de eventos coronarios y arritmias 2012-2015	25
Tabla 2.7: Porcentaje de eventos coronario y arritmias del 2004, 2010 y 2011	26
Tabla 2.8: Datos estadísticos del 2004.....	27
Tabla 2.9: Datos estadísticos del 2010.....	27
Tabla 2.10: Población de 30 a 69 años con arritmias y evento coronarios 2004/2010...	28
Tabla 2.11: Población adulta mayor con enfermedad del corazón 2012	29
Tabla 2.12: Datos estadísticos del 2011.....	29
Tabla 2.13: Datos estadísticos del 2012.....	30
Tabla 2.14: Extrapolación de cantidad pacientes de 70 a más de 80 años con arritmias y eventos coronarios al 2004/2010	31
Tabla 2.15: Población de 30 a más de 80 años con arritmias y eventos coronarios 2004/2010	31
Tabla 2.16: Extrapolación de cantidad pacientes de 30 a 69 años con arritmias y eventos coronarios al 2011/2012.....	33
Tabla 2.17: Población de 30 a más de 80 años con arritmias y eventos coronarios 2011/2012	33
Tabla 2.18: Proyección de la demanda (personas de 30 a más de 80 años)	36
Tabla 2.19: Monitoreo Holter - Dispositivo Mortara	37
Tabla 2.20: Monitoreo Holter - Dispositivo Cardioline	38
Tabla 2.21: Monitoreo Holter - Dispositivo Rozinn.....	38
Tabla 2.22: Centros privados de Salud en zona 7 de Lima Metropolitana	39
Tabla 2.23: Resultados del grado de intensidad.....	42
Tabla 2.24: Resultados de encuesta a Cardiólogos	43
Tabla 2.25: Cálculo para obtener el factor.....	44
Tabla 2.26: Demanda para el proyecto (Unidades)	42
Tabla 2.27: Penalidad por mora	46
Tabla 2.28: Descuento por dispositivo	47
Tabla 2.29: Precio Histórico – Sistema Holter 2008 - 2013	48
Tabla 2.30: Precio Actual – Sistema Holter 2017	47
Tabla 3.1: Escala de valoración	53
Tabla 3.2: Selección de localización.....	53
Tabla 4.1: Demanda del proyecto	53
Tabla 4.2: Inversión inicial	54
Tabla 4.3: Cálculo del punto de equilibrio en unidades	55
Tabla 4.4: Selección de tamaño de planta.....	55
Tabla 5.1: Especificaciones técnicas	57
Tabla 5.2: Otras especificaciones	57

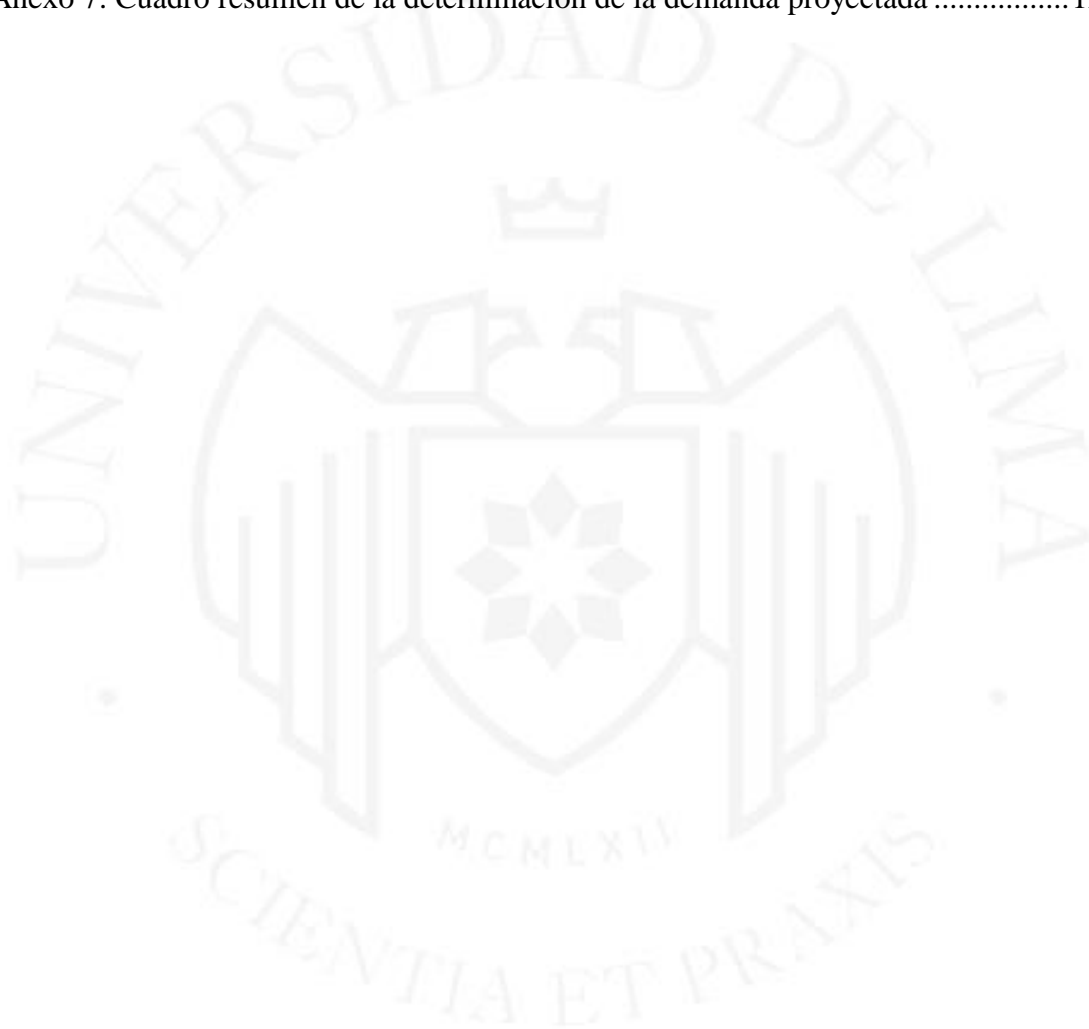
Tabla 5.3: Tecnología a utilizar en el servicio.....	60
Tabla 5.4: Descripción de la tecnología del servicio	60
Tabla 5.5: Capacidad instalada del servicio.....	61
Tabla 5.6: Capacidad instalada detallada por recursos	61
Tabla 5.7: Recicladoras de plásticos.....	65
Tabla 5.8: Actividades de Mantenimiento	67
Tabla 5.9: Vida útil de maquinarias y equipos	68
Tabla 5.10: Programa de operaciones del servicio durante vida útil del proyecto	68
Tabla 5.11: Tiempo total de atención al cliente.....	69
Tabla 5.12: Requerimiento de energía eléctrica en área administrativa	72
Tabla 5.13: Requerimiento de iluminación en área administrativa	73
Tabla 5.14: Requerimiento de agua potable para el proceso de producción	73
Tabla 5.15: Simbología.....	75
Tabla 5.16: Tabla de código de las proximidades.....	76
Tabla 5.17: Tabla realcional de actividades.....	77
Tabla 5.18: Tabla de valor de proximidad.....	77
Tabla 7.1: Inversión de tangibles	71
Tabla 7.2: Inversión de intangibles	86
Tabla 7.3: Capital de trabajo.....	88
Tabla 7.4: Distribución del Capital de trabajo	88
Tabla 7.5: Inversión Total.....	88
Tabla 7.6: Costo de materiales del servicio	89
Tabla 7.7: Costo de los servicios	89
Tabla 7.8: Sueldo de personal de atención al cliente.....	90
Tabla 7.9: Sueldo de personal interno del servicio	91
Tabla 7.10: Presupuesto de ingreso por ventas.....	92
Tabla 7.11: Costo por servicios	92
Tabla 7.12: Cálculo de depreciación y amortización de los activos	92
Tabla 7.13: Valor en libros y mercado de activos	93
Tabla 7.14: Presupuesto por Gasto de Ventas	93
Tabla 7.15: Presupuesto de Servicio de Deuda.....	94
Tabla 7.16: Presupuesto de Estado de Resultados.....	95
Tabla 7.17: Estado de Situación Financiera.....	96
Tabla 7.18: Flujos de fondos económicos	96
Tabla 7.19: Flujos de fondos financieros.....	97
Tabla 8.1: Flujo de Fondos Económico	98
Tabla 8.2: Indicadores Económicos.....	99
Tabla 8.3: Flujo de Fondos Financiero	99
Tabla 8.4: Indicadores Financieros	99
Tabla 8.5: Estados de Resultados escenario optimista.....	101
Tabla 8.6: Indicadores económicos del escenario optimista.....	101
Tabla 8.7: Indicadores financieros del escenario optimista	101
Tabla 8.8: Estados de Resultados escenario pesimista	102
Tabla 8.9: Indicadores económicos del escenario pesimista	102
Tabla 8.10: Indicadores financieros del escenario pesimista.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Esquema del servicio de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios	11
Figura 2.2: Sistema de monitoreo ambulatorio Holter	14
Figura 2.3: (a) Sistema de monitoreo ambulatorio de señales ECG de tres derivadas, (b) SPYDER, equipo de detección ambulatoria.....	13
Figura 2.4: Sistema de telemonitorización de ritmo cardíaco	14
Figura 2.5: Sistema de telemonitorización de frecuencia cardíaca.....	15
Figura 2.6: Sistema de transmisión de señales cardíacas.....	16
Figura 2.7: Sistema de telemonitoreo de 12 derivaciones	16
Figura 2.8: % Eventos coronarios y arritmias.....	26
Figura 2.9: Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con arritmia y evento coronario 2004/2010	32
Figura 2.10: Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con arritmia y evento coronario 20011/2012	33
Figura 2.11: Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con arritmia y evento coronario 2004-2012.....	34
Figura 2.12: Ecuación representativa de la población de 30 a más de 80 años	35
Figura 2.13: Sistema Holter	37
Figura 2.14: Resultado de encuesta a Pacientes.....	41
Figura 2.15: Prototipo de Pagina Web.....	46
Figura 3.1: Distritos con mayo porcentaje de atenciones clínicas	48
Figura 3.2: Área de influencia de localización	41
Figura 5.1: Diagrama de flujo del servicio de monitorización ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real	51
Figura 5.2: Dispositivos del servicio SMATCEL.....	64
Figura 5.3: Diagrama de Gozinto de un servicio de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real	70
Figura 5.4: Calendario laborable 2017	72
Figura 5.5: Diagrama reacional de actividades de las áreas	78
Figura 5.6: Plano de Oficina	79
Figura 5.7: Cronograma de implementación del proyecto.....	80
Figura 6.1: Estructura organizacional de la empresa	85
Figura 9.1: Mapa de la zona 7 de Lima Metropolitana.....	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta realizada a pacientes con enfermedades cardiacas	113
Anexo 2: Encuesta realizada a doctores sobre el servicio propuesto.....	115
Anexo 3: Tamaño de muestra	117
Anexo 4: Perfil de enfermedades cardiovasculares en Perú	123
Anexo 5: Mortalidad y Morbilidad por causas especificas cardiovasculares	125
Anexo 6: Resultados de encuestas	126
Anexo 7: Cuadro resumen de la determinación de la demanda proyectada	128



RESUMEN

El presente proyecto consiste en el estudio de pre-factibilidad para la implementación de un servicio de monitoreo remoto para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios agudos en tiempo real en Lima Metropolitana, cubriendo la zona 7 de la misma.

Los ingresos que se obtendrán del alquiler del servicio mencionado son direccionados a los centros de salud privados que cuenten con el área de Cardiología. Los cálculos de dicha demanda realizados en la investigación, basados en estadísticos, será de 108 servicios para el primer año y de 120 servicios para el quinto año.

Dada la demanda, se estima que la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto es de S/ 104 855, la cual comprende infraestructura, equipos y materiales (médicos y de sistemas); así como de la inversión de capital de trabajo. Para obtener el soporte de la inversión se solicitará un préstamo equivalente al 40% del monto total.

Resultado del análisis económico y financiero el proyecto es factible, debido a que se obtuvo un VAN económico de S/ 64 725 y una TIR económica de 41,23%, Asimismo, un VAN financiera de S/ 95 599 y una TIR financiera de 74%. En adición, se ejecutaron indicadores de liquidez, solvencia, rentabilidad e impacto social favorables al proyecto.

Finalmente, los análisis y resultados obtenidos del proyecto es técnica, económica, financiera y socialmente factible, por ello, se cumple la veracidad de la propuesta del proyecto.

Palabras clave: monitoreo cardiaco / enfermedades cardiovasculares / telemedicina / tratamiento ambulatorio / arritmias y eventos coronarios

ABSTRACT

The present project consists on the pre-feasibility study to implement a remote monitoring service for the early detection of arrhythmias and acute coronary events in real time, in Metropolitan Lima, covering 7th zone of the same.

The income obtained from the aforementioned service, will be directed to private health centers that have the Cardiology area. The calculations of this demand made in the research, based on statistics, will be 108 services for the first year and 120 services for the fifth year.

Given the demand, it is estimated that the investment needed to carry out the project is S/ 104 855, which includes infrastructure, equipment and materials (medical and systems); as well as the investment of working capital. To obtain investment support, a loan equivalent to 40% of the total amount will be requested.

As a result of the economic and financial analysis, this project is feasible, because an economic VAN of S/ 64 725 and an economic TIR of 41,23%. Also, a financial VAN of S/ 95 599 and a financial TIR of 74%. In addition, indicators of liquidity, solvency, profitability and social impact favorable to the project were executed.

Finally, the analysis and results obtained from the project are technically, economically, financially and socially feasible, therefore, the veracity of the project proposal is fulfilled.

Key words: cardiac monitoring / cardiovascular diseases / telemedicine / outpatient treatment / arrhythmias and coronary events

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En el Perú, el 15,5% de mortalidad es ocasionada por enfermedades cardiovasculares, según el Ministerio de Salud (MINSa, 2016); de la misma forma, la tendencia va en aumento debido a las malas costumbres al comer, el consumo excesivo de tabaco, vida sedentaria, el estrés y otros factores hereditarios.

La hipertensión arterial es el principal factor de riesgo en las enfermedades cardiacas, por el cual La Sociedad Peruana de Cardiología, (Segura et al., 2011), a través del estudio “Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares” demostró que la prevalencia de la hipertensión arterial en el Perú ha incrementado de 23,7% en el 2004 a 27,3% en el 2011 y por ende aumentó el número de eventos cardiovasculares.

Asimismo, se realizó el segundo Registro Nacional de Infarto de Miocardio Agudo (Reyes, 2010) donde participaron algunos centros hospitalarios y clínicas privadas del Perú, donde se evidencia que las enfermedades isquémicas se han convertido en la principal causa de morbilidad y mortalidad del país.

Ante la ausencia de un servicio que pueda supervisar las enfermedades cardiovasculares descritas, el sistema propuesto busca monitorear y comunicar a pacientes con riesgo de presentar o anteceder eventos coronarios y/o arritmias con su médico de cabecera.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Evaluar la viabilidad técnica, económica, financiera y social para la implementación de un sistema de monitoreo ambulatorio para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios agudos en tiempo real para las clínicas de la zona 7 de Lima Metropolitana.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar y analizar a la competencia del servicio de monitorización ambulatoria para la detección precoz de eventos coronarios y arritmias en tiempo real con la finalidad de estimar la calidad tecnológica y metodológica, así como la demanda.
- Evaluar los costos asociados al diseño, desarrollo e implementación del sistema de monitorización con el propósito de consolidar una principal base empresarial.
- Determinar el punto de equilibrio, el cual permitirá conocer el mínimo nivel de ventas para lograr cubrir los gastos que conlleve la implementación del proyecto.

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

El alcance de esta tesis es al nivel de un estudio de pre-factibilidad desarrollado en la ciudad de Lima, el cual busca contribuir en mejorar la calidad de vida de las personas que padecen anomalías cardíacas a través de un sistema de monitoreo ambulatorio en tiempo real. Asimismo, las encuestas realizadas en el estudio abarcarán pacientes que cuenten como mínimo con un seguro integral de salud y a los cardiólogos de los centros de salud privados en Lima, ya que, serán la base para determinar la demanda.

No se podrá contar con información actualizada debido a que no se conllevan estudios continuos sobre enfermedades cardiovasculares en el Perú, por ello, se recurrirá a métodos estadísticos como las de regresión y extrapolación.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación Técnica

El sistema que permitirá la detección de arritmias y eventos coronarios, es el resultado de un proyecto de investigación financiado por Fondecyt.

Este proyecto, el cual son responsables la Universidad de Lima y el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones - INICTEL UNI, propone la realización de un Sistema Ambulatorio con Tecnología Celular para la detección de arritmias y eventos coronarios en tiempo real (SMATCEL)

Asimismo, en el proyecto SMATCEL, se desarrolló: un dispositivo electrónico para la adquisición del ECG, algoritmos matemáticos para la determinación de una señal

ECG patológica, un aplicativo celular para el almacenamiento de información, visualización de la señal ECG y envío de alertas; y una plataforma informática para el registro de la historia clínica del paciente y la visualización de la información por parte de usuarios y médicos.

Por ello, el sistema de monitoreo es técnicamente viable debido a que se cuenta con la tecnología, así como con los equipos necesarios y recurso humano competente para su implementación.

1.4.2 Justificación Económica

El servicio es viable económicamente porque, según Ipsos Apoyo (2016), los jefes de hogar se predisponen a ahorrar el 14% de su sueldo, del cual una gran parte se destina para salud.

Asimismo, según el Crecimiento del sector salud y del aseguramiento privado (2013), el sector salud ha aumentado y se mantiene en una dinámica de cambio y de mayor competitividad. Esto se refleja cuando en el 2013 el mercado de salud en el Perú fue de US\$ 10 000 millones y desde el 2010, viene creciendo a un ritmo de 18%.

Por otro lado, la cantidad de asegurados en Lima Metropolitana ha ido aumentando de 32,61% a 63%, según INEI (2017).

Debido a esto, se augura un consumo en aumento del servicio propuesto, tras las cifras descritas, por lo que se espera contar con un VAN positivo y una TIR aceptable que permita obtener una buena rentabilidad.

1.4.3 Justificación Social

La viabilidad social se justifica debido a que la nueva oficina central, en la que se atenderá al potencial cliente, generará nuevos puestos de trabajo.

El sistema de monitorización propuesto servirá al médico para detectar precozmente y supervisar en paralelo a sus pacientes que sufren complicaciones cardiacas, como consecuencia, este sistema gracias a la tecnología utilizada y la telemedicina permitirá reducir el ingreso de pacientes por emergencia debido a infartos u otros males cardiacos.

1.5 Hipótesis de trabajo

La implementación del servicio de monitoreo ambulatorio para la detección precoz y oportuna de eventos coronarios y arritmias será factible, porque se sigue manteniendo el crecimiento del sector salud, y existe tanto la tecnología y recurso humano para implementar el sistema de monitoreo.

1.6 Marco referencial de la investigación

En relación al tema elegido es importante considerar investigaciones predecesoras a fines, las cuales servirán como referencia y guía para el desarrollo del mismo. A continuación, se presentarán las más relevantes:

- A. Patente de un sistema de monitoreo de eventos electrocardíacos (Amaya et al., 2014):
- **Título:** Sistema portable no invasivo para el monitoreo y diagnóstico preliminar de eventos electrocardíacos en tiempo real
 - **Descripción:** Un sistema portable de procesamiento, almacenamiento, diagnóstico, transmisión remota y alarma de eventos electrocardiográficos en pacientes, el cual opera a una velocidad de adquisición de señales mínimo de 1kHz, lo que lo hace rápido y efectivo. El sistema es no invasivo y capaz de detectar inclusive más de ocho patologías cardíacas, a diferencia de otros equipos similares existentes en el mercado.
 - **Procedencia:** Colombia. Patente WO2014045214 A3.
- B. Patente del método y sistema de monitoreo inalámbrico (Niyato et al., 2014):
- **Título:** Sistema y método para el servicio de monitorización móvil de pacientes a distancia utilizando redes de acceso inalámbrico heterogéneas
 - **Descripción:** Proporciona un sistema y un método para el servicio de supervisión de pacientes a distancia usando acceso inalámbrico heterogéneo en el que cada paciente está equipado con un dispositivo de control remoto con un transceptor inalámbrico heterogéneo. Esto puede ser un servicio de valor añadido proporcionado por un proveedor de servicios de salud. Además, proporciona un método para reducir al mínimo el costo de las conexiones de red para la monitorización del paciente remoto / móvil. Nota: Se entiende por

red heterogénea como la red de conexión de ordenadores o dispositivos bajo diferentes sistemas operativos y protocolos.

- **Procedencia:** Estados Unidos. Patente US 20100145161 A1.

C. Patente sobre un dispositivo portátil de señalización ECG (Yoram, 2015):

- **Título:** Dispositivo portátil para el envío de señales ECG
- **Descripción:** Un dispositivo de señalización de ECG portátil, que enrolla el tórax y las extremidades y cuenta con electrodos en diferentes partes del cuerpo de un paciente, a fin de medir el ritmo cardiaco y el ECG de 12 derivaciones. Permite recoger y transmitir en tiempo real los datos del ECG. El circuito de señalización de ECG está adaptado para transmitir dos derivaciones por canal, conteniendo 3 canales en total con el objetivo de enviar la información de señal ECG en un reducido tiempo. Para la medición el paciente debe configurar el botón de sexo, si es femenino o masculino, y sostenerlo por unos minutos. Además, deberá escoger que canal desea activar primero para el envío de las señales ECG.
- **Procedencia:** Israel. Patente US 2003187363

1.7 Marco conceptual

A continuación, se definirán algunos términos puntuales para una mejor comprensión del sistema de monitorización ambulatoria para la detección de arritmias y eventos coronarios en tiempo real.

Arritmia: es un trastorno de la frecuencia cardiaca (pulso) o del ritmo cardiaco. El corazón puede latir demasiado rápido (taquicardia), demasiado lento (bradicardia) o de una manera irregular.

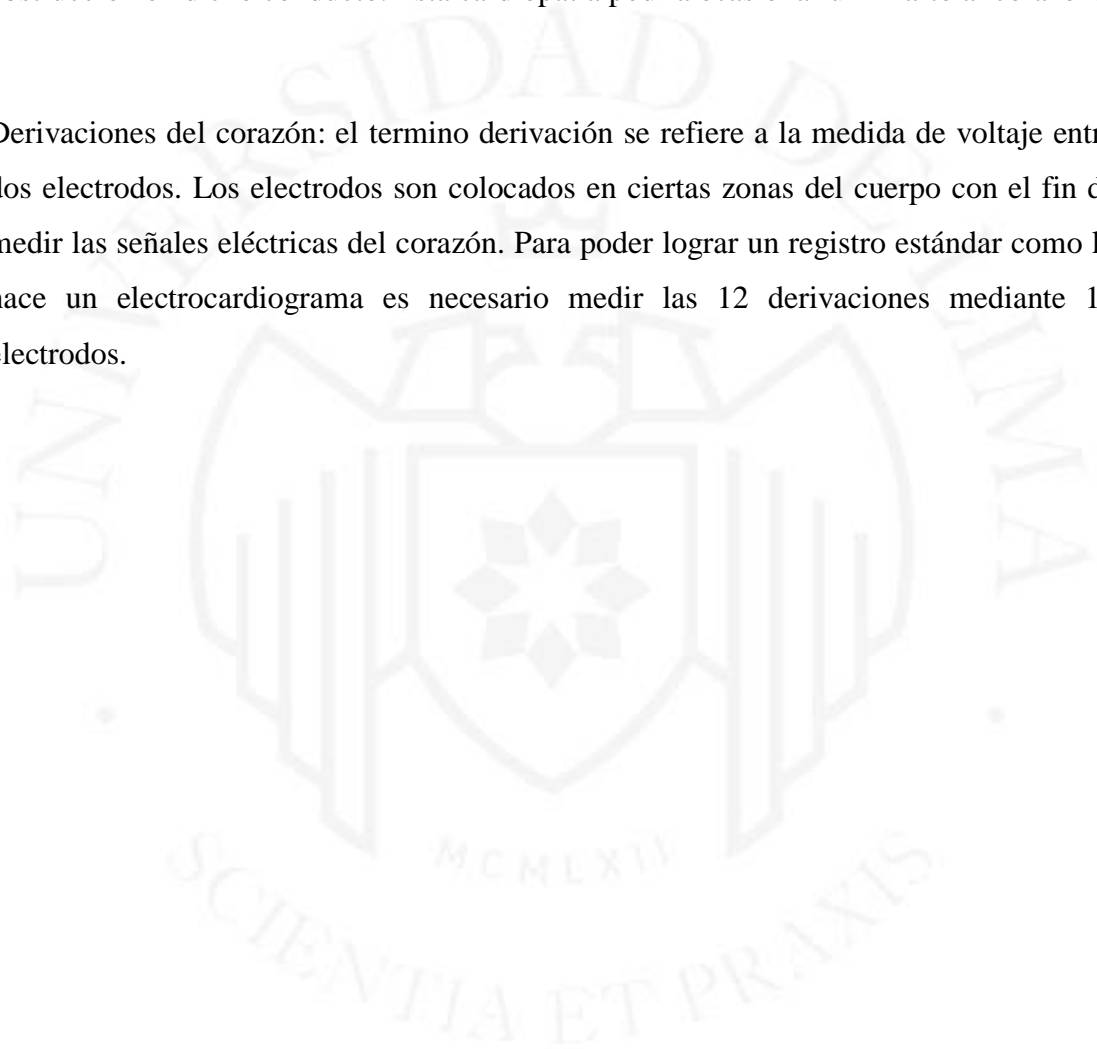
Evento coronario: es la afección que repentinamente detenga o reduzca de manera considerable el flujo de sangre al corazón; es decir, cuando la sangre no pueda fluir al corazón.

Electrocardiograma (ECG): es el registro de la actividad eléctrica del corazón.

Ambulatorio: es un término médico, el cual simplifica el tratamiento sin necesidad de ser internado o asistir a consulta.

Enfermedades isquémicas: es la enfermedad ocasionada por la arteriosclerosis de las arterias coronarias; es decir, la estrechez de las arterias coronarias debido a una obstrucción en dicho conducto. Esta cardiopatía podría ocasionar un infarto al corazón.

Derivaciones del corazón: el termino derivación se refiere a la medida de voltaje entre dos electrodos. Los electrodos son colocados en ciertas zonas del cuerpo con el fin de medir las señales eléctricas del corazón. Para poder lograr un registro estándar como lo hace un electrocardiograma es necesario medir las 12 derivaciones mediante 10 electrodos.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales de mercado

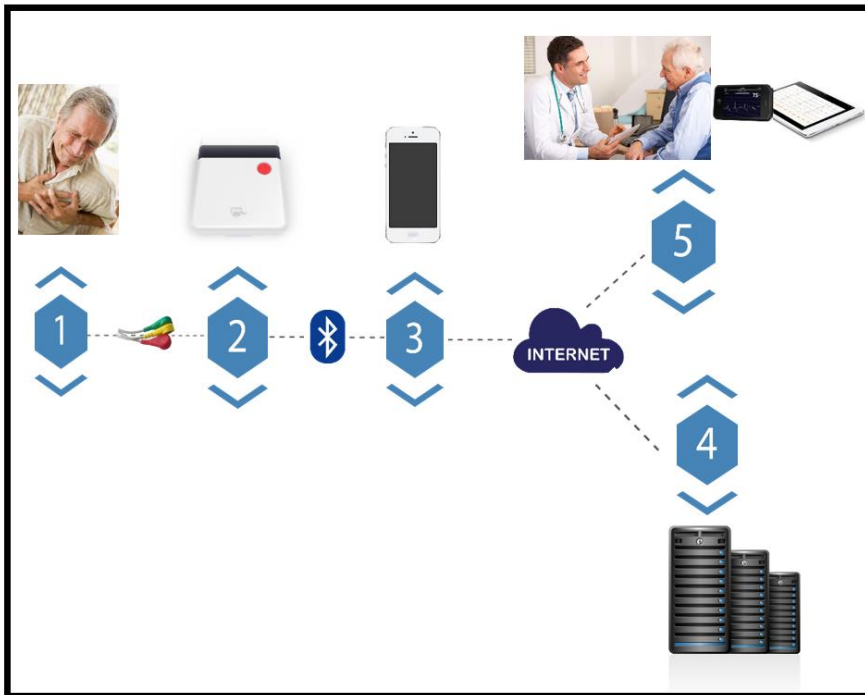
2.1.1 Definición comercial del servicio

El sistema propuesto que permite controlar los males cardíacos que compone el servicio para la detección oportuna tiene como mercado principal a las clínicas, debido a la fluidez de sus procesos de decisiones administrativas para la adquisición de un servicio y/o producto. Por ello, para cubrir la transmisión e interacción del sistema ambulatorio de detección precoz y oportuna de eventos coronarios y arritmias se comprenderá lo siguiente:

- Un dispositivo electrónico portátil con tecnología 3G para la adquisición de 12 derivadas del ECG de un paciente
- Derecho de transmisión de las 12 derivadas de ECG
- Acceso a Base de datos; para gestionar información de utilidad al médico y paciente
- Acceso a Página Web; para la visualización de todas las señales ECG, establecer estadísticas y emitir reportes y comentarios
- Personal técnico asistencial especializado en equipos médicos con tecnología 3G

Figura 2.1

Esquema del servicio de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios



2.1.2 Principales características del servicio

2.1.2.1 Usos y características del servicio

- **Uso**
 - El sistema de monitoreo ambulatorio permitirá alertar al médico de cabecera y/o al familiar del paciente, ante la de detección precoz y oportuna de eventos coronarios y arritmias
- **Propiedades**
 - Permite obtener y enviar información al médico de cabecera, las señales ECG de 12 derivaciones.
 - Permite la interacción entre el médico responsable y la base de datos de los pacientes en tiempo real, mediante la página web.
 - Cuenta con un servidor Web y de base de datos para cumplir con los estándares de transmisión, almacenamiento y seguridad de los datos

2.1.2.2 Servicios sustitutos y complementarios

Se entiende como servicios sustitutos a todo aquello que satisface una necesidad similar y servicios complementarios a todo conjunto de soporte que ayude a satisfacer una necesidad.

Para el caso del sistema ambulatorio de detección precoz y oportuna de eventos coronarios y arritmias en tiempo real no existe un servicio sustituto a nivel de nacional con las mismas características técnicas, pero sí un servicio de control de menor alcance y precisión, así como de potenciales servicios con una estructura similar en España, Singapur, Estados Unidos y Japón que se describirá a continuación. Por otro lado, no existen servicios complementarios afines al tipo de servicio propuesto.

A) Este sistema consta de un dispositivo que permitirá registrar y almacenar la actividad cardiaca, de forma ambulatoria, a pacientes con arritmias que pueden ser taquicardia (ritmo cardiaco más rápido que 100 latidos por minuto) o bradicardia (ritmo cardiaco más lento que 60 latidos por minuto), siendo lo normal en estado de reposo de 60 a 100 latidos por minuto. Pueden ser usados para monitorización de 24h y 48h, o de larga duración de aproximadamente dos semanas o 14 días.

Figura 2.2

Sistema de monitoreo ambulatorio Holter

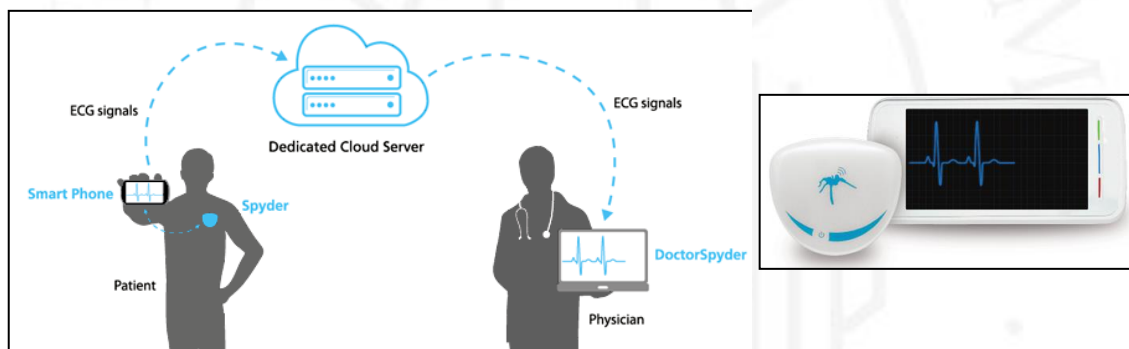


De *Ambulatorios*, por Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA), (2015)
(<https://icba.com.ar/estudios/presurometria.html>)

B) En el 2009 en Singapur, se desarrolló el SPYDER, wireless ECG monitoring system como se aprecia en la Figura 2.3. Este sistema permite obtener una señal ECG de 3 derivadas mediante tres sensores. La información captada por el dispositivo Spyder es enviada una vez que el paciente ha accionado el botón de pánico al sentir una molestia, enviándose la información vía bluetooth hacia un interfaz celular o tablet. El paciente puede visualizar su propio ECG y enviar vía Wi-Fi la información recogida por el equipo Spyder a un espacio virtual de almacenaje privado (cloud computing). Inmediatamente la información es transferida a un aplicativo web con acceso exclusivo al médico responsable, completando así el ciclo de monitoreo. Además, permite grabar 5 minutos de la señal ECG antes de la ocurrencia de dicho evento coronario.

Figura 2.3

Sistema de monitoreo ambulatorio de señales ECG de tres derivadas. SPYDER, equipo de detección ambulatoria.



De *Wireless*, por Spyderecg, (2009) (<https://www.spyderecg.com/spyder-application/>)

C) La empresa española Primum Health desarrolló en el año 2011 un Sistema de Telemonitorización -Domiciliar, Figura 2.4. Esta solución consiste en la comunicación vía Bluetooth entre equipos médicos de uso casero con una tablet; y el envío de los resultados al médico tratante a través de dicho dispositivo. El sistema inicia con el registro del ritmo cardiaco a través del BEAM ECG MOBIL, que es un dispositivo que permite guardar el ritmo cardiaco del paciente en su hogar; luego, se transfiere el ritmo cardiaco guardado vía Bluetooth a una tablet, incluida en el servicio. Cuando el paciente envía los resultados de cada medición, estos datos llegan a un servidor para que su médico los evalúe, ya que obtiene el historial del paciente en gráficas para monitorear la evolución de los tratamientos y anticiparse ante cualquier signo de alerta. El dispositivo BEAM

ECG MOBIL no es parte del servicio por lo que el paciente lo puede adquirir o alquilar con la misma compañía Primum Health, pero incluye una tablet con que permite la interacción del paciente con su médico a través de un software especializado. El proyecto Primum Health se hizo acreedor de un asesoramiento especializado por la organización Minerva, el cual brinda financiamiento, soporte técnico y networking a empresarios emprendedores permitiendo contar con un garante importante en España para el futuro posicionamiento en el mercado.

Figura 2.4

Sistema de telemonitorización de ritmo cardiaco



De *Mhealth Service*, por Primum.,(2011) (<http://www.primum.es/#portfolio-1>)

D) En Estados Unidos, la empresa Medtronic desarrollo en el 2013 el SEEQ MCT System, el cual es un sistema de telemonitorización ambulatoria, ideal para pacientes que experimenten síntomas anómalos cardiacos con frecuencia de corto plazo, como se aprecia en la Figura 2.5. Se recoge la información de la señal ECG del paciente mediante sensores sujetos a un parche, el cual tiene una duración de 30 días. Al presentarse síntomas, una vez accionado el botón de pánico por el paciente se transmitirá la información a través de Bluetooth hacia el transmisor, dispositivo que se activará automáticamente para transferir un registro de la actividad cardiaca. La señal ECG será enviada por el transmisor al Centro de Monitoreo para la revisión y la entrega a su médico. El transmisor envía sus datos al Centro de Monitoreo de Medtronic a través de señales celulares satelitales, lo que no representaría un costo adicional por transmisión de datos.

Figura 2.5

Sistema de telemonitorización de frecuencia cardiaca

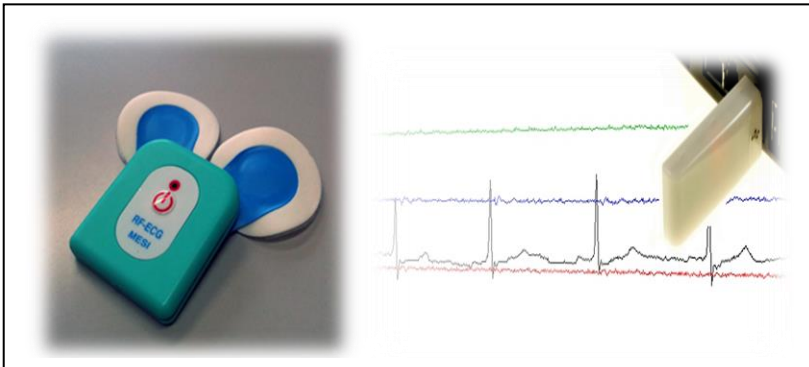


De *Cardiac Diagnostic & Monitoring*, por Medtronic, (2013) (<https://www.medtronic.com/us-en/healthcare-professionals/therapies-procedures/cardiac-rhythm/cardiac-diagnostics-monitoring.html>)

E) En Japón, se dio a conocer por el Instituto de Ciencias Médicas Electrónicas en el 2007, el “RF-ECG”. Este dispositivo, ver Figura 2.6, cumple la función de un transmisor inalámbrico de señales ECG, así como la frecuencia cardiaca y la temperatura de la piel epidérmica, para teléfonos móviles o PCs, a través de sensores biométricos ultra-ligeros. La información es captada por dos sensores con forma de almohadilla que transferirá datos electrocardiográficos, aceleración de los tres ejes (x,y,z) y de temperatura. Las señales son transmitidas vía bluetooth, el cual será receptado por un componente USB que se puede conectar a un ordenador portátil, con un margen de 15 metros de distancia entre el sensor y el receptor. Este sistema se encuentra en los centros de atención médica del estado japonés.

Figura 2.6

Sistema de transmisión de señales cardiacas



De *Medical*, por IMed Japan, (2007) (<http://www.imedj.co.jp/job/medical/>)

F) En Israel, se desarrolló en el 2012 el Smartheart, que es un dispositivo de ECG personal móvil de 12 derivaciones que permite la detección de ataques al corazón, como se aprecia en la Figura 2.7. Una vez accionado el registro del ECG por el paciente, ésta es enviada vía bluetooth hacia un smartphone o tablet, propio del paciente, funcionando como interfaz para transferir las señales de ECG a su médico o al hospital de atención y así obtener una respuesta o diagnóstico en un periodo no mayor de 15 minutos. La información de cada paciente es almacenada en un sistema especializado el cual permite el acceso vía internet al paciente como a sus familiares.

Figura 2.7

Sistema de telemonitoreo de 12 derivaciones



De *Telemedicine*, por SHL Telemedicine, (2012) (<http://www.shl-telemedicine.com/portfolio/smartheart/>)

2.1.3 Determinación del área de influencia del servicio

Hoy en día los jefes de hogar se predisponen a ahorrar el 14% de su sueldo, según Ipsos Perú, del cual una gran parte se destina para salud. Lima Metropolitana concentra la mayoría de centros hospitalarios además de aproximadamente 70 Centros Privados de Salud, según la Asociación de clínicas particulares del Perú , ACP (2017).

Se consideró como cliente objetivo los centros de salud privados ya que los procesos administrativos son menos burocráticos que los centros de salud del Estado, lo cual permitiría reducir costos en tiempo de espera o de retraso. Asimismo, se podrían evitar los cambios políticos del sector salud del Estado.

Por ello, el área geográfica que cubrirá el servicio estará centrada en la zona 7 de Lima Metropolitana. Ésta se constituye de los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina, el cual concentra en su mayoría a las clínicas privadas de Lima según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.1

Distribución de clínicas según distrito

Distritos	N° de Clínicas
San Borja	19
San Isidro	14
Surco	9
Miraflores - Jesús María	16
Pueblo Libre	6
Total	64

De *Los cinco distritos con más clínicas*, por El Comercio, (2015)
(<https://elcomercio.pe/economia/negocios/conoce-cinco-distritos-clinicas-lima-337640-noticia/>)

2.1.4 Análisis del sector

El análisis estructural del sector industrial se realizará mediante la metodología de las 5 fuerzas de Michael Porter.

a) Poder de negociación de los proveedores

- Alto volumen de compra de electrodos médicos como materia prima, debido a que son piezas intercambiables de duración diaria. Existe una alta concentración de proveedores de electrodos médicos a nivel nacional y del extranjero.
- Alta concentración de proveedores en la prestación de servicios de servidores de datos y web.
- Bajo volumen de compra del dispositivo de detección, el cual permitirá la detección de arritmias y eventos coronarios. En el mercado solo hay un proveedor, con el cual se tiene exclusividad, por lo que no habrá barrera de negociación.

b) Amenaza de nuevos participantes

- Baja saturación del mercado, por lo que nuevos competidores se deben sentir tentados a ingresar a un mercado en crecimiento.
- Para que el sistema pueda detectar arritmias y eventos coronarios se requiere del dispositivo de detección. Este dispositivo será exclusivo del servicio de monitorización. Por ello, la barrera de entrada para nuevos participantes en el mercado nacional es alta.

c) Poder de negociación de los clientes

- Bajo volumen de venta, ya que se propone iniciar en la zona 7 de Lima Metropolitana porque en dicha zona concentra el mayor número de clínicas. Se consideró como cliente objetivo los centros de salud privados ya que los procesos administrativos son menos burocráticos que los centros de salud del Estado.
- Alta diferenciación del servicio; es decir, el sistema de monitorización ambulatoria para la detección de arritmias y eventos coronarios en tiempo real será un servicio novedoso que mejorará la calidad de vida a los pacientes que sufran de los eventos cardiacos ya mencionados.

d) Amenaza de productos sustitutos

- Baja disponibilidad de productos sustitutos, aún no existen productos sustitutos en el mercado peruano. Sin embargo, existe un sistema de monitorización de uso

médico como es el Holter. Este sistema no logra un ECG estándar, de 12 derivaciones del corazón, y no puede transmitir información en tiempo real.






- Alto nivel percibido de diferenciación del servicio de monitorización ambulatoria para la detección de arritmias y eventos coronarios en tiempo real.

e) Rivalidad entre los competidores

- Aún no existen competidores en el mercado.
- Se encuentra un alto crecimiento en la industria de telemedicina en el Perú. En el 2011, EsSalud inició con programas de telemedicina para que pacientes que vivan en zonas alejadas puedan acceder a atenciones especializadas. Sin embargo, dentro de la especialidad de Cardiología los proyectos implementados de telemedicina aún son escasos a nivel nacional.

Tabla 2.2

Resumen de variables de las 5 Fuerzas de Porter

5 Fuerzas de Porter	Grado
Poder de negociación con proveedores	Alto 
Amenaza de nuevos participantes	Bajo 
Poder de negociación con clientes	Medio 
Amenaza de productos sustitutos	Bajo 
Rivalidad entre los competidores	Bajo 

2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

El presente proyecto empleará una investigación exploratoria, ya que no existe mucha información acerca del desarrollo del servicio propuesto. Por ello, se empleará como medio de recopilación de información del consumidor potencial y encuestas para cuantificar información de preferencias según su necesidad.

Asimismo, al proponerse un servicio único en el mercado, se tendrá que investigar a la competencia tanto a nivel nacional como internacional. Adicional a ello, se utilizarán datos secundarios, para encontrar la demanda del proyecto.

También se utilizarán herramientas de ingeniería, principalmente: flujograma del servicio, diagrama de Gantt, ranking de factores, metodología de triangulación, entre otros.

Por último, se pretende utilizar los estados financieros y sus diversos análisis de indicadores para poder cuantificar la rentabilidad monetaria del proyecto.

2.1.5.1 Recopilación de información

Será necesario contar con diversas fuentes de información que nos permita poder analizar la oferta, demanda y posibles consumidores.

Como fuentes primarias se recurrirá a las encuestas y a entrevistas a pacientes y expertos en el área de Cardiología.

Entre las fuentes secundarias se revisarán los textos y bases de datos más importantes como apoyo, de las cuales se utilizarán las siguientes:

a) Ipsos Perú

Compañía de investigación de mercados, desarrolla su actividad mediante cuatro unidades de negocio: Marketing (innovación y marcas), ASI (investigación publicitaria), Loyalty (satisfacción y lealtad del cliente) y Public Affairs (investigación social y reputación corporativa).

b) Sociedad Peruana de Cardiología (SOPECARD)

Es el organismo encargado del desarrollo de la Medicina Nacional en el campo de Cardiología, el cual promueve o coordina acciones con el Colegio Médico del Perú. Cuenta con un compendio amplio de Revistas en la especialidad de Cardiología, asimismo, realiza publicaciones anuales de artículos relacionados al área cardiaca.

c) Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)

Es un Institución de formación superior y de investigación científica. Posee una base amplia y diversa de recursos informativos sobre Medicina, por ello, es la institución peruana con el mayor número de publicaciones científicas internacionales entre el 2000-2014.

d) Organización Mundial de la Salud

Es el organismo con autoridad directiva y coordinadora en asuntos de sanidad internacional en el sistema de las Naciones Unidas. Realiza y concentra diversos estudios sobre la situación salubre a nivel de países y latinoamericano.

e) RENIMA II

Es el segundo registro nacional de infarto de miocardio agudo a nivel nacional. La Sociedad Peruana de Cardiología inicio este estudio debido a que en el país se poseía información incompleta y escasa sobre la enfermedad coronaria isquémica, más aún cuando ésta se había convertido en la principal causa de mortalidad en el Perú.

f) Tornasol II

Es un estudio realizado por La Sociedad Peruana de Cardiología sobre los Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú, entre Marzo 2010 y Enero del 2011. Se realizaron cuestionarios a residentes mayores de 18 años de ambos sexos, con un mínimo de 500 personas por ciudad. Esta publicación presenta los resultados más relevantes de la hipertensión arterial en 10 ciudades de la Costa, 12 de la Sierra (6 por encima de los 3 000 m.s.n.m) y 4 de la Selva amazónica.

g) ENDES

Es la encuesta Demográfica y de Salud Familiar. Esta investigación fue realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2012. La encuesta se ejecutó entre los meses de marzo a diciembre de 2012 a una muestra de 28 376 viviendas del país.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

El servicio de monitorización ambulatoria para la detección precoz de eventos coronarios y arritmias en tiempo real está compuesto de un sistema innovador tanto en software como hardware. Por ello, a nivel nacional no se cuenta con una base histórica del servicio propuesto por lo cual se recurrirá a analizar y determinar una demanda potencial.

2.2.2 Demanda potencial

2.2.2.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad

Las fases previas de un proyecto representan un aspecto importante, y estos incurren en su mayoría en permisos, licitaciones y planificación. Los sistemas burocráticos que rigen en EsSalud y MINSA no permiten agilizar los convenios que conllevaría el proyecto especificado anteriormente; además, de superar otros procesos extensos que proponen los Comités de Ética. Por otro lado, los contratos con los centros privados de salud son directamente tratados, disminuyendo el tiempo lo cual representaría un beneficio económico.

Los centros privados de salud proyectan incrementar su atención al público, debido a que el sector privado se ha comprometido a invertir US\$1 000 millones para ampliar sus servicios en los próximos años, según CADE 2013: Los tres compromisos del sector salud (2013).

Según Ipsos Apoyo (2016), los NSE A y B son los sectores con mayor poder adquisitivo. Estos tienden a elegir atenderse en las clínicas, el cual representan el 62% y 25% respectivamente en Lima

Por ello, se plantea a los centros privados de salud o clínicas como un potencial mercado objetivo, mas no directamente al paciente debido al costo del servicio y porque la supervisión y diagnóstico lo debe emitir un médico especializado.

Del mismo modo, las clínicas por ser Instituciones de salud pueden asumir las siguientes responsabilidades:

- Ser responsables de los equipos, en caso de pérdida, falla o reposición.

- Asumir los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos
- Asumir el seguro que requieren los equipos dentro del servicio de monitoreo

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial es la máxima demanda que podría obtener un servicio en un mercado específico, para poder analizar dicha demanda se analizará los patrones de consumo peruano y se determinará la demanda potencial, que sería como un techo que indicaría hasta donde máximo podría crecer.

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1 Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas

El desarrollo de una encuesta permitirá estudiar las características del mercado para determinar la viabilidad del servicio de un sistema de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios agudos en tiempo real.

Para la recolección de datos se aplicarán encuestas aplicadas a las personas con antecedentes de anomalías cardíacas y entrevistas a especialistas cardiólogos de clínicas, en Lima.

Ambos contarán con un cuestionario estructurado y preguntas cerradas directamente relacionadas con los fines de construir una demanda, en base a la intensidad e intensidad de adquisición, una lista de precios y presentaciones del servicio.

Se considerarán las encuestas que cumplan los siguientes requisitos:

- Tener entre 30 a más de 80 años
- Residir en Lima Metropolitana
- Contar con seguro de salud
- Se precisarán las preguntas de la encuesta y entrevista en el Anexo 1 y Anexo 2.
- Además, se detallará como se determinó el tamaño de muestra en el Anexo 3.

2.2.3.2 Determinación de la Demanda

Para determinar la demanda se necesita realizar cálculos previos, basados en las investigaciones de la OMS al Perú en el 2004 y 2010 y en los datos estadísticos de los Hospitales de EsSalud, sobre enfermedades cardiovasculares. Asimismo, en los Estudios del INEI: ENDES 2012.

Los estudios de la OMS en el 2004 y 2010 al Perú, lograron registrar a la población de 30 a 69 años que sufrían alguna enfermedad cardiovascular y estableció una Tasa Estándar de Mortalidad (TEM) prematura causados por problemas cardiacos, como se verá a continuación:

Tabla 2.3

Tasa de Mortalidad de enfermedades cardiacas de Perú (2004)

	Tasa de mortalidad normalizada por edad, por causas (por 100 000 habitantes)		
	No transmisibles		534
	Cardiovasculares	Cáncer	Traumatismos
Perú	173	163	60

De *Mortalidad y Morbilidad por causas específicas*, por OMS, (2004)
(https://www.who.int/whosis/whostat/ES_WHS09_Table2.pdf)

Tabla 2.4

Tasa de Mortalidad de enfermedades cardiacas de Perú (2010)

Sexo	Total de muertes prematuras por ECV (2010)	TEM prematura (2010)
Hombres	5 455	111.4
Mujeres	3 370	65.4
Total	8 825	176.8

De *Perfil de enfermedades cardiovasculares*, por OMS (2010)
(<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/PERU-PERFIL-ECV-2014.pdf>)

Por otro lado, según personal médico de los Hospitales de EsSalud solo se registran el 50 - 70% de diagnósticos de enfermedades cardiovasculares aproximadamente.

Por ello, se pudo contar con cifras representativas, hasta mayo del 2016, de enfermedades cardiovasculares; ya que, se involucraron el mayor rango de pacientes atendidos con un mal cardíaco del Hospital Edgardo Rebagliati Martins y del Instituto Nacional Cardiovascular (INCOR), el cual se apreciará a continuación:

Tabla 2.5

Consolidado de Diagnósticos Cardiológicos 2012-2016

DIAGNÓSTICO	N° CASOS	PORCENTAJE
IMA SUBENDOCARDICO	1 107	9,56
ANGINA INESTABLE	999	8,63
IMA TRANSMURAL DE PARED ANTERIOR	836	7,22
INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA	824	7,12
INFARTO DEL MIOCARDIO AGUDO	662	5,72
IMPLANTE DE MARCAPASOS	610	5,27
INSUFICIENCIA CARDIACA	565	4,88
IMA TRANSMURAL DE PARED INFERIOR	520	4,49
ANGIOPLASTIA	509	4,40
BLOQUEO A-V COMPLETO	469	4,05
SUBTOTAL	7 101	61,34
TOTAL	11 575	100

De Población de asegurados, por EsSalud, (2016) (<http://www.essalud.gob.pe/estadistica-institucional/>)

Se pudo contar con el registro representativo de enfermedades cardiovasculares del 2012 al 2015. Para ello, se prosiguió a definir los grupos representativos afines a la investigación, según Cardiólogos expertos. Dentro del grupo de eventos coronarios se consideró: IMA Subendocardio, Angina Inestable, IMA Transmural de pared anterior, Infarto del miocardio agudo, IMA Transmural de pared inferior y Angioplastia; y dentro de arritmias: Bloqueo A-V completo e Implante de marcapasos. A continuación, se precisan los diagnósticos de eventos coronarios y arritmias del 2012 al 2015:

Tabla 2.6

Diagnósticos de eventos coronarios y arritmias 2012-2015

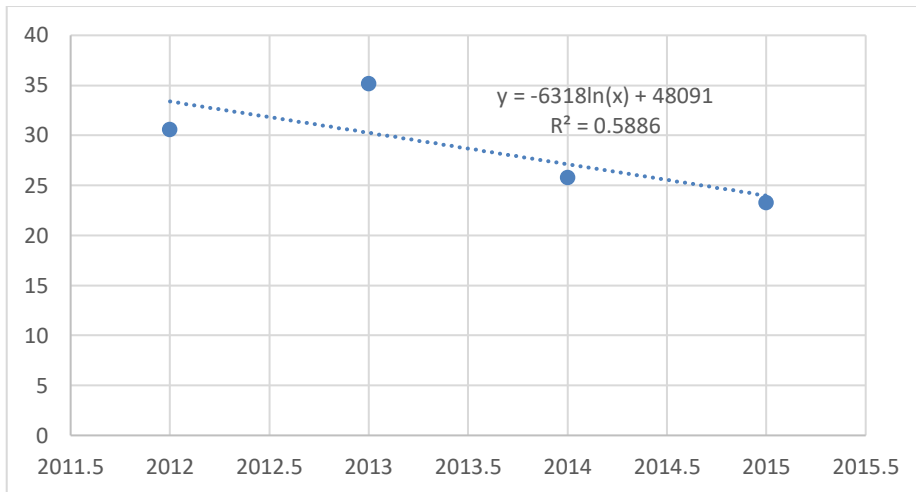
Año	N° Casos	Porcentaje
2012	14 590	30,57
2013	15 700	35,16
2014	10 740	25,77
2015	929	23,24

De Población de asegurados, por EsSalud, (2016) (<http://www.essalud.gob.pe/estadistica-institucional/>)

Debido a que no se tenía el dato del % de personas con eventos coronarios y arritmias de los años 2004, 2010 y 2011, se recurrió a la regresión de los datos señalados del 2012-2015. Se consideró la función logarítmica, al tener el coeficiente de correlación más elevado, como se puede apreciar:

Figura 2.8

% Eventos coronarios y arritmias



Tras la ecuación obtenida: $y = -6\ 318\ln(x) + 48\ 091$, se podrá calcular el porcentaje de eventos coronarios y arritmias del 2004, 2010 y 2011.

Tabla 2.7

Porcentaje de eventos coronario y arritmias del 2004, 2010 y 2011

Año	Porcentaje
2004	55,87
2010	36,99
2011	33,84

A continuación, se procederá a determinar la población de 30 a 69 años con enfermedad coronaria y arritmias en el 2004 con los siguientes datos:

Tabla 2.8

Datos estadísticos del 2004

2004	
Población	27 460 073 personas
Rango de 30 a 69 años	36,49%
Lima Metropolitana	30,37%

De *Población y Vivienda*, por INEI, (2004) (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>)

Primero se determinó el número total de personas de 30 a 69 años:

Población total: $27\,460\,073 \times 36,49\% = 10\,020\,181$ personas de 30 a 69 años.

Luego, se determinó el potencial paciente:

Se consideró la Tasa Estándar de Mortalidad (TEM) de las OMS, de la Tabla 2.3, como el paciente que hubiera requerido el servicio de monitorización propuesto en la investigación.

TEM prematura total: 173 por cada 100 000 habitantes de 30 a 69 años

Total= $10\,020\,181 \times 173/100\,000$.

Total= 17 335 personas con Enfermedad Cardiovascular de 30 a 69 años.

Por último, del total de Enfermedades Cardiovasculares, el 55,87% (ver Tabla 2.7), pertenece a eventos coronarios y arritmias.

Total: $17\,335 \times 55,87\% = 9\,686$ personas de 30 a 69 años que sufrieron eventos coronarios y arritmias en el 2004.

Asimismo, se procederá a determinar la población de 30 a 69 años con enfermedad coronaria y arritmias en el 2010.

Tabla 2.9

Datos estadísticos del 2010

2010	
Población	29 076 512 personas
Rango de 30 a 69 años	38,60%
Lima Metropolitana	31,05%

De *Población y Vivienda*, por INEI, (2010) (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>)

Primero se determinó el número total de personas de 30 a 69 años:

Población total: $29\,076\,512 \times 38,60\% = 11\,223\,534$ personas de 30 a 69 años

Luego, se determinó el potencial paciente:

Se consideró la Tasa Estándar de Mortalidad (TEM), de la Tabla 2.4, como el paciente que hubiera requerido el servicio de monitorización propuesto en la investigación.

TEM prematura total: 176,8 por cada 100 000 habitantes de 30 a 69 años

Total= $11\,223\,534 \times 176,8/100\,000$

Total= 19 844 personas con Enfermedad Cardiovascular de 30 a 69 años

Por último, del total de Enfermedades Cardiovasculares, el 36,99% (ver Tabla 2.7), pertenece a eventos coronarios y arritmias.

Total: $19\,844 \times 36,99\% = 7\,341$ personas de 30 a 69 años que sufren eventos coronarios y arritmias en el 2010.

En total se pudo obtener la siguiente información:

Tabla 2.10

Población de 30 a 69 años con arritmias y evento coronarios 2004/2010

Año	Personas
2004	9 686
2010	7 341

Por otro lado, en el Perú las enfermedades cardíacas representan la segunda causa de mortalidad en el adulto mayor. Por ello, se recurrió al Estudio del INEI: Situación de Salud de la Población Adulta Mayor 2012, basado en ENDES (2012), como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 2.11*Población adulta mayor con enfermedad del corazón 2012*

Característica seleccionada	Enfermedad del Corazón – 2012		
	Valor estimado	Con tratamiento	Sin tratamiento
Sexo (%)			
Hombre	7,6	64,0	36,0
Mujer	8,4	61,2	38,8
Grupo de edad (%)			
60-64	6,6	45,8	54,2
65-69	6,4	59,4	40,6
70-74	7,3	67,3	32,7
75-79	10,4	67,6	32,4
80 y más	12,0	73,5	26,5
Total 2012 (%)	8,0	62,4	37,6
Total 2011 (%)	7,0	65,5	34,5

De Población adulto mayor, por ENDES, (2012)

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1146/libro.pdf

A continuación, se procederá a determinar la población de 70 a más de 80 años con enfermedad coronaria y arritmias en el 2011 con los siguientes datos:

Tabla 2.12*Datos estadísticos del 2011*

2011	
Población	29 797 694 personas
Rango de 70 a 80 años y más con ECV	29,70%
Lima Metropolitana	32,05%

De Población adulto mayor, por ENDES, (2012)

https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1146/libro.pdfDe Estadística, por CPI, (2011) (<https://www.cpi.pe/>)

Primero se determinó el número total de personas con Enfermedad Cardiovascular (ECV) en el 2011 (ver Tabla 2.11):

Población total: $29\ 797\ 694 \times 7,0\% = 2\ 085\ 839$ personas con ECV

Luego, se determinó el potencial paciente entre 70 a más de 80 años:

Total= $2\ 085\ 839 \times 29,70\%$

Total= 619 495 personas con Enfermedad Cardiovascular de 70 a más de 80 años.

Por último, del total de Enfermedades Cardiovasculares, el 33,84% (ver Tabla 2.7) pertenece a eventos coronarios y arritmias.

Total: $619\,495 \times 33,84\% = 209\,638$ personas de 70 a más de 80 años que sufrieron eventos coronarios y arritmias en el 2011.

A continuación, se procederá a determinar la población de 70 a más de 80 años con enfermedad coronaria y arritmias en el 2012 con los siguientes datos:

Tabla 2.13

Datos estadísticos del 2012

2012	
Población	30 135 875 personas
Rango de 70 a 80 años y más con ECV	29,70%
Lima Metropolitana	31,50%

De Población adulto mayor, por ENDES, (2012)

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1146/libro.pdf)

De Estadística, por CPI, (2012) (<https://www.cpi.pe/>)

Primero se determinó el número total de personas con Enfermedad Cardiovascular (ECV) en el 2012 (ver Tabla 2.11):

Población total: $30\,135\,875 \times 8,0\% = 2\,410\,870$ personas con ECV

Luego, se determinó el potencial paciente entre 70 a más de 80 años:

Total= $2\,410\,870 \times 29,7\%$

Total= 716 029 personas con Enfermedad Cardiovascular de 70 a más de 80 años.

Por último, del total de Enfermedades Cardiovasculares, el 30,57% (ver Tabla 2.6) pertenece a eventos coronarios y arritmias.

Total: $716\,029 \times 30,57\% = 218\,891$ personas de 70 a más de 80 años que sufrieron eventos coronarios y arritmias en el 2012.

Para obtener los datos de personas de 70 a más de 80 años que sufrieron de arritmias y eventos coronarios en el Perú en el 2004 y 2010, se necesitará extrapolar los datos de personas de 70 a más de 80 años que sufrieron de arritmias y eventos coronarios del 2011 y 2012 hallados anteriormente. Por ello, para poder calcularlo se usará la siguiente fórmula:

$$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$$

X₀= 2011 Y₀= 209 638

X₁= 2012 Y₁= 218 891

X= 2004 y 2010 Y_x=?

Tabla 2.14

Extrapolación de cantidad pacientes de 70 a más de 80 años con arritmias y eventos coronarios al 2004/2010

X	Y
2004	154 120
2010	200 385

En total para el 2004 y 2010 se pudo contar con los siguientes potenciales pacientes para el servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real:

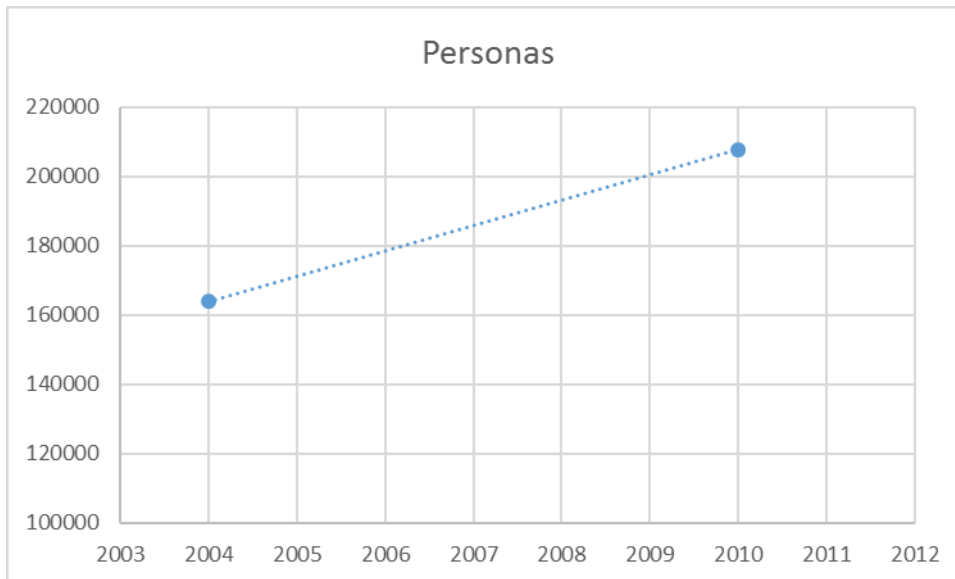
Tabla 2.15

Población de 30 a más de 80 años con arritmias y eventos coronarios 2004/2010

Característica	2004	2010
Pacientes de 30 a 69 años que sufrieron arritmias y eventos coronarios	9 686	7 341
Pacientes de 70 a más de 80 años que sufrieron arritmias y eventos coronarios	154 120	200 385
Total	163 806	207 792

Figura 2.9

Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con arritmia y evento coronario 2004/2010



Para los años 2004 y 2010, como se aprecia en la Tabla 2.15 y Figura 2.9, se obtendría respectivamente 163 806 y 207 792 personas que sufrirían de arritmias y eventos coronarios de los 30 a más de 80 años en Perú.

Del mismo modo, se obtendrán los datos de personas de 30 a 69 años que sufrieron de arritmias y eventos coronarios en el Perú en el 2011 y 2012, se necesitará extrapolar los datos de personas de 30 a 69 años que sufrieron de arritmias y eventos coronarios del 2004 y 2010 hallados anteriormente. Por ello, para poder calcularlo se usará la siguiente fórmula:

$$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$$

X₀= 2004 Y₀= 9 686
X₁= 2010 Y₁= 7 341
X= 2011 y 2012 Y_x=?

Tabla 2.16

Extrapolación de cantidad pacientes de 30 a 69 años con arritmias y eventos coronarios al 2011/2012

X	Y
2011	6 951
2012	6 560

En total para el 2011 y 2012 se pudo contar con los siguientes potenciales pacientes para el servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real:

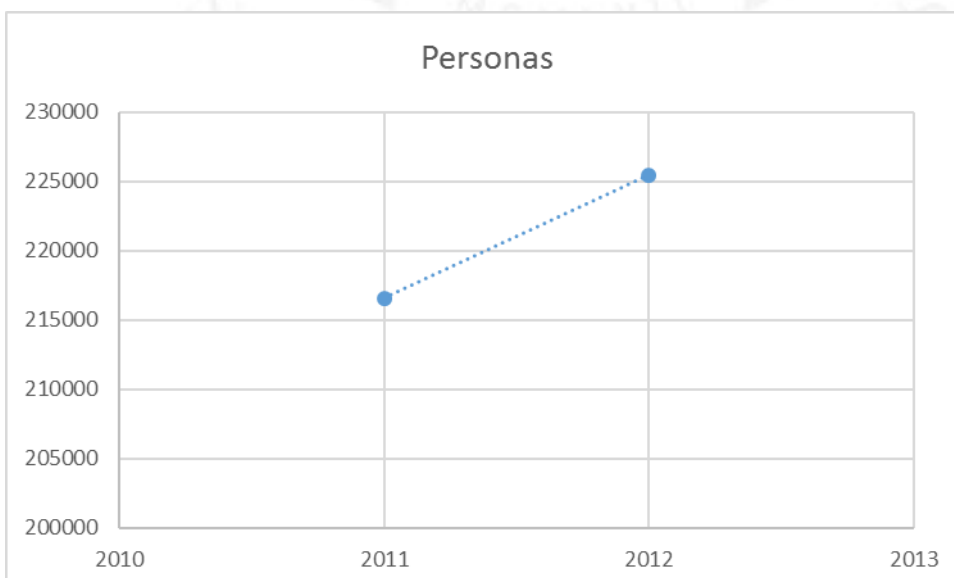
Tabla 2.17

Población de 30 a más de 80 años con arritmias y eventos coronarios 2011/2012

Característica	2011	2012
Pacientes de 30 a 69 años que sufrieron arritmias y eventos coronarios	6 951	6 560
Pacientes de 70 a más de 80 años que sufrieron arritmias y eventos coronarios	209 638	218 891
Total	216 589	225 451

Figura 2.10

Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con arritmia y evento coronario 20011/2012

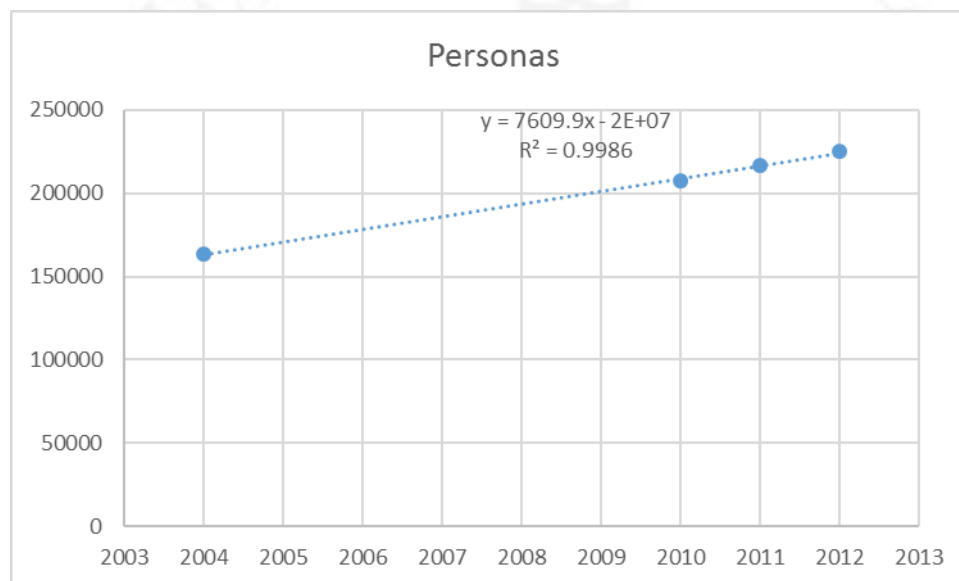


Para los años 2011 y 2012, como se aprecia en la Tabla 2.17 y Figura 2.10, se obtendría respectivamente 216 638 y 225 451 personas que sufrirían de arritmias y eventos coronarios de los 30 a más de 80 años en Perú.

Luego de hallar las personas y/o pacientes para el servicio de monitorización ambulatoria para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios en tiempo real de los años 2004, 2010, 2011 y 2012, se calculará la demanda potencial del 2016, a través de la regresión lineal:

Figura 2.11

Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con arritmia y evento coronario 2004-2012



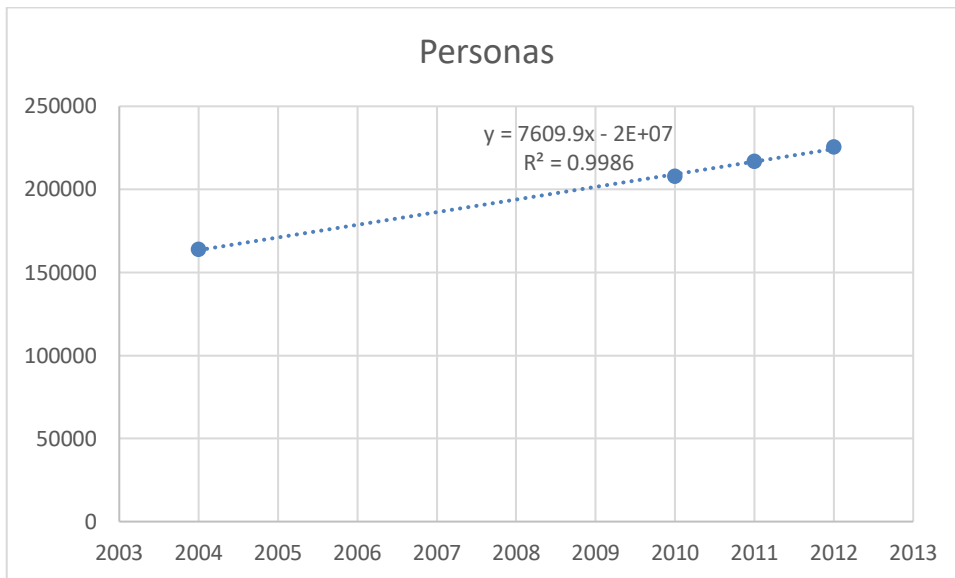
Para el 2016, reemplazando en la fórmula, se obtendría como demanda potencial de 254 777 personas que sufrirían de arritmias y eventos coronarios de los 30 a más de 80 años en Perú.

2.2.4 Proyección de la Demanda

Para realizar la proyección de la demanda potencial, se empleará el método estadístico de regresión lineal. Realizando los cálculos con la data anterior se optó por la función lineal debido a que posee el mayor coeficiente de determinación (R²); a su vez, la ecuación es fácil de reemplazar:

Figura 2.12

Ecuación representativa de la población de 30 a más de 80 años



Como se pudo apreciar en la Figura 2.12, la población de 30 a más de 80 años que sufrirían de arritmias y eventos coronarios en Perú presenta una tendencia creciente debido a que la población adulta mayor continúa la tendencia de crecimiento, como se aprecia en la Tabla 2.11 referente a los años 2011 y 2012.

En la siguiente tabla se podrá observar la demanda proyectada para los próximos 6 años de los pacientes que sufrirían de arritmias y eventos coronarios de 30 a más de 80 años, para esto se siguió la ecuación obtenida por la regresión lineal:

Regresión lineal: $Y = 7\ 609.9x - 2E+07$

Tabla 2.18

Proyección de la demanda (personas de 30 a más de 80 años)

Año	Demanda Proyectada
2017	262 387
2018	269 997
2019	277 606
2020	285 216
2021	292 826
2022	300 436

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Análisis de la competencia. Número de operadores y ubicaciones

En la actualidad no existen sistemas de monitoreo de arritmias y eventos coronarios en tiempo real, por ello, los centros privados de salud con área de Cardiología utilizan el sistema Holter. Este sistema consta de un dispositivo que permitirá registrar y almacenar la actividad cardíaca, de forma ambulatoria, a pacientes con arritmias que pueden ser taquicardia (ritmo cardíaco más rápido que 100 latido por minuto) o bradicardia (ritmo cardíaco más lento que 60 latidos por minuto), siendo lo normal en estado de reposo de 60 a 100 latidos por minuto. Pueden ser usados para monitorización de 24h y 48h, o de larga duración de aproximadamente dos semanas o 14 días.

Las principales marcas adquiridas son Rozzin, Mortara y Cardioline, según el Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado (SEACE) y Cardiólogos clínicos expertos. Por ello, se puede inferir que cada centro de salud del Estado y Privado al menos posee un dispositivo Holter.

2.3.2 Características del servicio ofertado por los principales competidores

Los servicios que ofrecen los centros de salud privados como estatales para monitorear a pacientes con cardiopatías son a través del sistema Holter. Este sistema consta de las siguientes fases:

Figura 2.13

Sistema Holter



De *Población vulnerable*, por Hospital Especial de Cubará, (2015)
(<http://hospitalcubara.gov.co/web/proyectos-y-programas-dirigidos-a-poblacion-vulnerable/>)

Como se puede apreciar en la Figura 2.13, el sistema puede monitorear mediante un dispositivo Holter entre 24h, 48h o 14 días; esto dependiendo de la tecnología de dicho dispositivo. Asimismo, se pudo percibir que los datos no son revisados en tiempo real por el médico, sino hasta la aproximación del paciente con el dispositivo Holter al consultorio médico.

A continuación, se describirán las características técnicas de los dispositivos Holter más usados por los centros de salud en Lima, según el Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado (SEACE) y Cardiólogos clínicos expertos:

Tabla 2.19

Monitoreo Holter - Dispositivo Mortara

Monitoreo Holter	
Marca	Características
Mortara	3 canales en 12 derivaciones
	Duración de 24 o 48 horas
	Pre-visualización de ECG en pantalla de 1278 x 1024 pixeles
Modelo	Memoria interna no volátil
H-Scribe	Transferencia fácil de datos vía USB a Windows

De *Dispositivos Holter Mortara*, por Globalmed, (2015)
(<https://globalmed.com.pe/producto/electrocardiografo-eli-230-mortara/>)

Tabla 2.20*Monitoreo Holter - Dispositivo Cardioline*

Monitoreo Holter	
Marca	Características
Cardioline	Configurable de 3 a 12 canales de adquisición continua
	Duración de 1 a 7 días, según modalidad
	Dimensión: 96 x 65 x 20 mm
Modelo	Memoria de 1 GB
Walk 400h	Interfaz PC-Windows: Bluetooth o USB

De *Dispositivos Holter Cardioline*, por Cardioline, (2013) (<https://www.cardioline.it/sistemi-holter/>)

Tabla 2.21*Monitoreo Holter - Dispositivo Rozinn*

Monitoreo Holter	
Marca	Características
Rozinn	3 canales en 12 derivaciones
	Duración de 24 o 48 horas
	Pre-visualización de ECG
Modelo	Memoria no volátil
RZ153	Transferencia fácil de datos vía USB a Windows

De *Dispositivo Holter Rozinn*, por Cardiosistemas, (2013) (<http://cardiosistemas.com.ar/productos/holter-sistema-analizador-de-holter-de-arritmias-ecg-rozinn-holter-for-windows-plus.htm>)

2.3.3 Planes de ampliación existentes

Las empresas de salud han ido expandiéndose en campos que antes les eran ajenos como los centros comerciales o malls. Hoy en día, es una realidad que ya se han logrado consolidar 6 centros de salud privados en el mercado, entre ellos la Clínica Internacional, Clínica Limatambo y Clínica Ricardo Palma, según Clínicas buscan crecer fuera de Lima tradicional (2015).

Por otro lado, en el sector estatal se abrió el nuevo y moderno Centro de Emergencias del Hospital Edgardo Rebagliati, el cual contará con personal médico especializado en Cardiología, según Nuevo Centro de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (2016).

El sistema Holter es un sistema usado por todo médico en el área de Cardiología por los beneficios que le puedan generar al monitorear un paciente con cardiopatías. Por ello, por medio de la expansión de centros médicos en centros comerciales o la apertura de nuevos centros de salud del estado, se podrían consolidar más las adquisiciones de dispositivos Holter.

2.4 Determinación Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

Mediante la segmentación del mercado se podrá identificar los rasgos generales del público objetivo en Lima Metropolitana y de esta forma poder determinar la demanda del mercado. Para lo cual se considerarán dos criterios: variable psicográfica y centros de salud privados con área de cardiología.

a) Variable psicográfica

La población del NSE A y B en Lima Metropolitana representan 5,2% y 20%, según Apeim (2017). Estos sectores se caracterizan por buscar una mejor asistencia, atención y tratamiento de salud, debido a que poseen un mayor poder adquisitivo. Por ello, según Ipsos, de los NSE A y B solo el 62% y 25% respectivamente se atiende en centros privados de salud en Lima.

b) Centros privados de salud con área de Cardiología

Este proyecto va dirigido primordialmente a los centros privados de salud o clínicas, debido a que poseen sistemas administrativos menos burocráticos que los hospitales. Asimismo, los centros privados de salud podrán asignar el sistema de monitorización a través de sus médicos; así como, podrán cuidar y asegurar los equipos que componen el servicio de monitorización ambulatoria para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios. Por ello, para obtener mayor información de centros privados de salud con área de Cardiología, dentro de la zona 7, se recurrió a la Asociación de Clínicas Particulares del Perú (ACP), como se muestra a continuación:

Tabla 2.22

Centros privados de Salud en zona 7 de Lima Metropolitana

Distritos	Centros privados de salud (con área de Cardiología)
Miraflores	4
La Molina	3
San Isidro	7
San Borja	7
Surco	5
Total	26

De *Asociados*, por Asociación de clínicas privadas (ACP), (2017) (<https://acp.org.pe/asociados/>)

Como se pudo apreciar en la Tabla 2.22 existen 26 centros privados de salud con área de cardiología de un total de 64 en la zona 7 de Lima Metropolitana, es decir, de todos los centros privados de salud de la zona 7 de Lima Metropolitana el 40,63% posee un área de cardiología.

2.4.2 Selección de mercado meta

Para determinar la probabilidad de adquisición del servicio se realizaron encuestas a los pacientes que padezcan de una anomalía cardíaca y a los médicos de la especialidad de Cardiología de las clínicas dentro de la zona 7 de Lima Metropolitana.

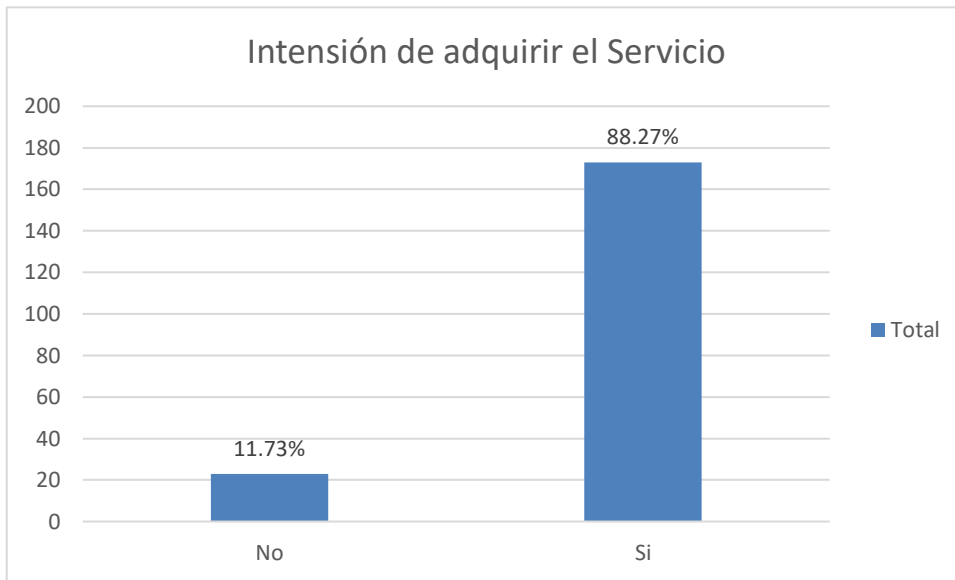
Se realizaron encuestas a pacientes que sufran de alguna anomalía cardíaca con una muestra de 196¹ personas, el cual se tomaron en cuenta las dos preguntas más relevantes para poder determinar la demanda para el proyecto.

Pregunta N° 1: Si existiera un servicio el cual un dispositivo especializado y portátil que permitiera monitorear su electrocardiograma en tiempo real a través de su celular y permitiese, a su vez, detectar la ocurrencia de un evento coronario o arritmia comunicando a su médico de cabecera para que adopte las acciones necesarias y lo atienda oportunamente. ¿Usted contaría con el servicio?

¹ Tamaño de muestra en el Anexo 3.

Figura 2.14

Resultado de encuesta a Pacientes



Por ello, la intención de adquirir el servicio propuesto como se aprecia en la Figura 2.14, es de 173/196 pacientes, es decir, el 88,27% sí adquiriría el servicio.

Pregunta N° 2: Solo para los que contestaron afirmativamente, en la siguiente escala del 1 al 10, señale el grado de intensidad de su probable adquisición, siendo el valor 1 probablemente y el valor 10 de todas maneras.

Las respuestas se muestran en la siguiente tabla, donde además se calculó el promedio de la intensidad de adquisición del servicio y su porcentaje.

Tabla 2.23

Resultados del grado de intensidad

Valor	Frecuencia	Valor x frecuencia
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	3	15
6	0	0
7	0	0
8	52	416
9	0	0
10	118	1 180
Total	173	1 611
Porcentaje = ((1 611/173) /10) * 100=93,12%		

Como consecuencia, el factor intensidad es de 93,12%

Para determinar un indicador que refleje la intensidad de los centros privados de salud, se realizaron encuestas a los médicos Cardiólogos pertenecientes a la zona 7 de Lima Metropolitana con una muestra de 20² personas.

Asimismo, de las encuestas a los médicos del área de Cardiología se consideraron los siguientes datos más relevantes para poder determinar la demanda para el proyecto:

- Criticidad (pacientes de alto riesgo que necesita ser monitoreado)
- Intensión del médico
- Pacientes que optan y mantienen sus tratamientos

Para hallar el indicador que represente la intensidad del médico de un centro clínico del área de Cardiología, se procede a lo siguiente:

² Tamaño de muestra, n = 20.

Tabla 2.24*Resultados de encuesta a Cardiólogos*

Médico	Intensión	Criticidad
1	SI	15%
2	SI	9%
3	SI	10%
4	SI	15%
5	SI	10%
6	SI	10%
7	SI	5%
8	SI	8%
9	SI	10%
10	SI	15%
11	SI	15%
12	SI	10%
13	SI	10%
14	SI	15%
15	SI	10%
16	SI	10%
17	SI	15%
18	SI	15%
19	SI	8%
20	SI	15%
	Indicador	11,50%

Como se aprecia en la Tabla 2.24, el indicador promedio del factor criticidad de los 20 médicos Cardiólogos encuestados es de 11,50%, es decir, potencialmente el 11,50% de los pacientes que atiende el médico Cardiólogo al año, requieren de un sistema de monitoreo. Por otro lado, se consideró un estimado del 50% de personas que deciden y mantienen sus tratamientos, según testimonio de los doctores encuestados. Adicionalmente, se consideró el factor estimado de utilización el cual representa la cantidad de equipos que adquiere una clínica contra lo que necesitaría un médico. Ello, se consultó a los médicos a través de la encuesta mencionada anteriormente obteniendo un resultado del 26%.

Por lo tanto, se logró obtener un indicador del 1,5% que representarían a los potenciales equipos que necesitan las clínicas para realizar un monitoreo el cual los pacientes aceptarían y sostendrían por indicación médica.

2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se ajustará la demanda potencial proyectada, con los porcentajes determinados en el análisis anterior, obteniendo un factor final de 0,000410. A continuación, se presentará en la primera tabla los cálculos para obtener el factor y en la segunda tabla la demanda para el proyecto para los próximos 6 años en unidades.

Tabla 2.1

Cálculo para obtener el factor

Centros privados de salud con área de Cardiología en zona 7 de Lima	NSE A y B de Lima Metropolitana	Intensidad e Intensión de adquisición del paciente	Indicador Clínico Médico	Factor
40,63% X	8,22% X	88,27% X	1,50% =	0,000410

Tabla 2.26

Demanda para el proyecto (Unidades)

Año	Demanda Proyectada	Factor	Demanda para el proyecto
2017	262 387	0,000410	108
2018	269 997	0,000410	111
2019	277 606	0,000410	114
2020	285 216	0,000410	117
2021	292 826	0,000410	120

Nota. Se agrega un cuadro resumen como anexo 7 como soporte, para el entendimiento de la determinación de la demanda del proyecto.

2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1 Políticas de plaza

2.5.1.1 Venta

El servicio a comercializar es un sistema de monitoreo ambulatorio para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios agudos en tiempo real, orientado a la especialidad de Cardiología, en el cual se seleccionó de los canales de comercialización: la venta directa; es decir, se ofertará directo a las clínicas de la zona 7 de Lima.

Con el fin de garantizar un servicio continuo, confiable y de calidad, se ofrecerá la venta de repuestos de electrodos, batería y cargador.

Asimismo, el servicio de post-venta incluirá seguimiento, mediante visitas anuales, y reparaciones que requiera el sistema y/o equipos.

Cabe aclarar que la venta del servicio a las clínicas de la zona 7 de Lima contempla el correcto funcionamiento del sistema de monitoreo; por la cual, no incluye asistencia y evaluaciones médicas. Además, el diagnóstico del paciente deberá ser emitido por el médico de la clínica.

2.5.1.2 Garantía

El servicio descrito contará con una garantía válida de un año por cada dispositivo; además, el sistema de base de datos dispondrá con una garantía de respuesta de 24 horas. Queda excluida la cobertura de la garantía del dispositivo:

- Cualquier daño derivado de un uso distinto al especificado en el manual del usuario, ya sea intencionado o por error.
- Cualquier daño derivado por la atribución del mantenimiento periódico.
- Cualquier situación en la que la etiqueta del número de serie original o las marcas de identificación del equipo hayan sido alteradas o eliminadas.
- Cualquier daño derivado de un transporte o almacenamiento propio incorrecto.
- Conexión con cualquier producto de otro fabricante.

2.5.1.3 Forma de Pago

El pago por el servicio definido anteriormente será mediante contrato y al contado, mas no se brindarán créditos porque significaría un gasto adicional al proyecto tanto en personal como por la implementación de un sistema de pagos y seguimiento financiero. Asimismo, cada contrato tendrá un plazo anual.

Para poder alcanzar un plazo de pago uniforme durante todo el año, se considerará como fecha de pago todos los 27 de cada mes.

En caso exista una demora en el pago, se aplicará la siguiente penalidad:

Tabla 2.27

Penalidad por mora

Penalidad por pago tardío	% sobre el monto mensual impago
Al día 1	5%
Del día 2 al 30	7,5%
Del día 31 en adelante	10%

En caso el cliente no haya pagado de forma mensual o aún deba un pago por morosidad, no podrá disponer del servicio, descrito anteriormente, hasta que cumpla con el pago correspondiente.

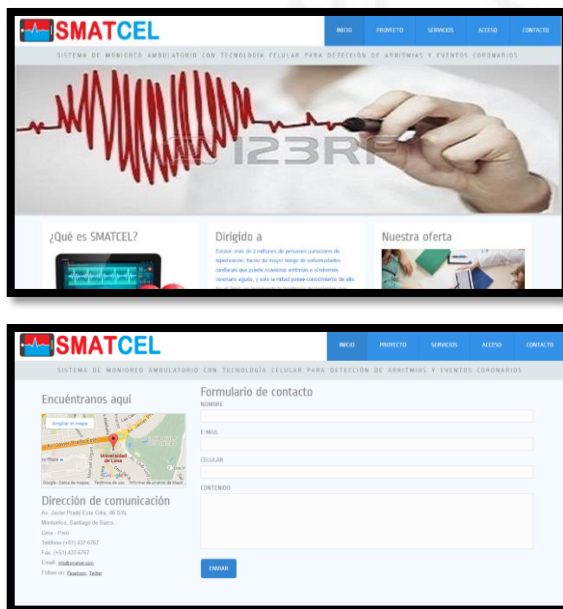
2.5.2 Publicidad y promoción

2.5.2.1 Publicidad

Se contará con una página web donde los clientes puedan encontrar información acerca del servicio presentado y eventos a realizar; además podrán solicitar o consultar el servicio descrito en la web. Para difundir el servicio se incurrirá a congresos de la materia de Cardiología y del campo de Telemedicina, además, se anunciarán en revistas médicas. Se presenta un prototipo de la página web a continuación:

Figura 2.10

Prototipo de Pagina Web



De SMATCEL, (2016) (www.smatcel.com)

Por otro lado, se consideró formar una fuerza directa de ventas, la cual tenga contacto directo con el médico cardiólogo, con la finalidad de ofrecer los beneficios del servicio propuesto y de fidelizar su confianza en la elección de nuestro servicio. Los vendedores o representantes de ventas dispondrán de folletos y una lista de médicos de las clínicas de la zona 7 de Lima Metropolitana para la programación de sus visitas. Dentro de las actividades de fidelización se encuentran:

- Entrega de merchandising
- Organización de cenas
- Paseos recreativos

2.5.2.2 Promoción

En la etapa de introducción el servicio propuesto contará con una alternativa promocional: descuento por cantidad de equipos. Esta estrategia se debe porque la telemedicina en el Perú es un campo con pocos años en el mercado; por ende, el riesgo de aceptación es alto. Esto permitirá apaciguar el arranque lento en las ventas, mientras se encuentren a los potenciales clientes. A continuación, se presentará una lista de descuentos por número de equipos:

Tabla 2.28

Descuento por dispositivo

Cantidad de Dispositivos	Descuento
1	0%
3	5%
6	10%
10 a más	15%

2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

El servicio propuesto está integrado por un nuevo sistema de detección y monitorización de enfermedades cardiacas como las arritmias y eventos coronarios, por ello, no se puede contar con una base histórica de precios a nivel nacional. Por lo tanto, se referenciarán

los precios del sistema Holter como sustituto, debido a que, son sistemas que presentan algunas similitudes con el sistema planteado.

El Sistema Holter está compuesto por el dispositivo de detección, software especializado y un computador. Se logró obtener los precios históricos gracias a los testimonios de expertos en la materia; por ello, se pudo obtener el siguiente registro histórico de precios por el servicio de sistema Holter de los centros privados dentro del área de estudio (zona 7 de Lima Metropolitana).

Tabla 2.29

Precio Histórico – Sistema Holter (2008 – 2013)

Servicio Holter (2008 - 2013)	
Centro privado de salud	Monto (S/)
JAVIER PRADO	500
INTERNACIONAL	550
ANGLOPERUANA	650
RICARDO PALMA	500
MONTEFIORI	450
SANNA	470
TEZZA	450

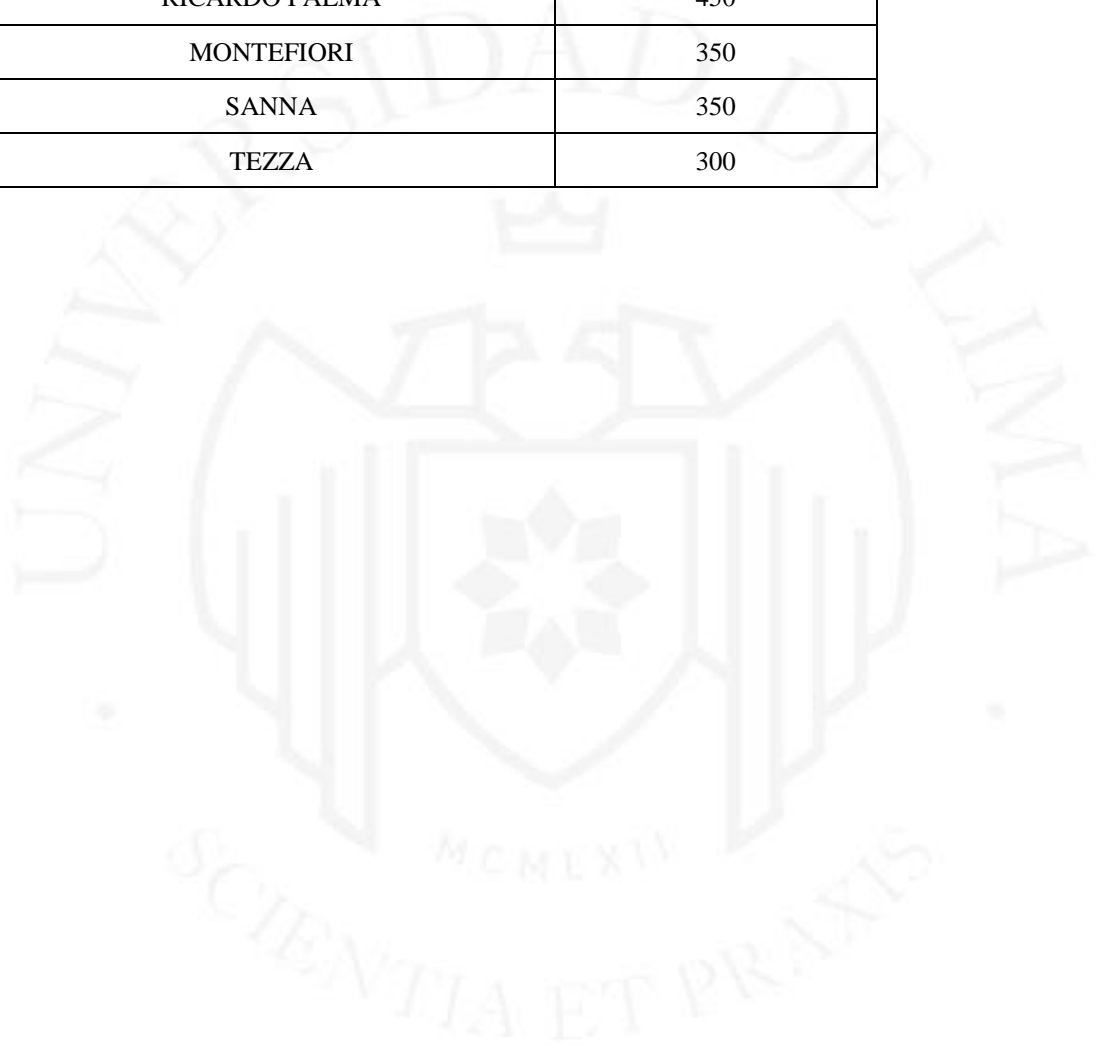
2.5.3.2 Precios actuales y niveles de servicio

En la actualidad existen variedades de sistemas Holter con diferentes características, pero tienen la misma finalidad de almacenar señales de ECG en un corto plazo. A continuación, se presentarán un estimado de los precios del servicio de monitoreo Holter, según el centro de salud privado que se encuentre dentro de la zona 7 de Lima Metropolitana, área en la que se basará el estudio del proyecto de investigación.

A continuación, se mostrará los precios del mercado del servicio Holter:

Tabla 2.20*Precio Actual – Sistema Holter*

Sistema Holter	
Centro Privado de Salud	Monto (S/)
JAVIER PRADO	420
INTERNACIONAL	400
ANGLOPERUANA	550
RICARDO PALMA	450
MONTEFIORI	350
SANNA	350
TEZZA	300



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO

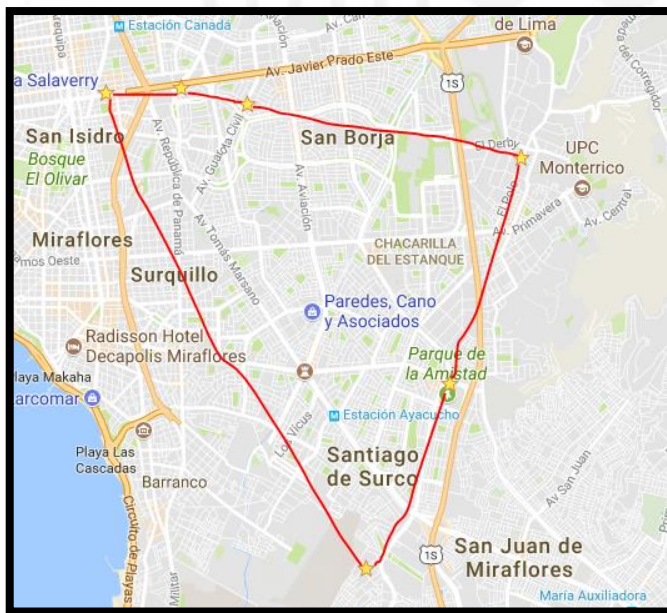
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores de localización para el análisis de un inmueble pueden ser muy variados, lo ideal es seleccionar aquella que ayude a maximizar la rentabilidad del proyecto y de ser posible, minimizar los costos.

Para el presente análisis, se definirá la localización del servicio propuesto dentro de la zona 7 de Lima Metropolitana, área que fue definida anteriormente en el estudio. Previo al análisis de los factores por el cual se elegirá la mejor localización, se determinaron 3 potenciales distritos. Estos, fueron elegidos por tener un porcentaje considerable de atenciones clínicas, según el estudio realizado por la consultora Total Market Solutions, (TMS, 2016). Los distritos son: San Isidro, San Borja y Santiago de Surco, los cuales se muestra a continuación:

Figura 3.1

Distritos con mayor porcentaje de atenciones clínicas



De *Maps*, por Google. (s.f.)

(<https://www.google.com/maps/dir/San+Isidro/San+Borja/Santiago+de+Surco/La+Victoria>)

Asimismo, se escogieron los factores más relevantes para la selección de la localización, los cuales se detallan a continuación:

- Señal de telefonía e Internet (STI): Se buscará la localización con la mejor calidad de conectividad móvil e internet, debido a que el servicio propuesto necesita de una comunicación virtual rápida y continúa; por lo tanto, se considera un punto fundamental.
- Licencias y permisos (LP): Los trámites previos a la operatividad del negocio tienen un rango significativo de tiempo para poner en funcionamiento la empresa. Por ello, se considera un factor clave el tiempo por trámites municipales y legales, ya que se realizan gastos previos a la puesta en marcha.
- Costo de Alquiler (CA): Se buscará la localización con el costo de alquiler más cómodo posible, que al mismo tiempo brinde mayor área posible, acceso y estacionamiento.
- Número de clínicas (NC): Se busca una localización que permita cubrir la mayoría de clínicas con la finalidad de tenerlas como contactos cercanos para los eventos de ventas y soporte del servicio (en caso lo haya adquirido).

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Como bien se explicó y definió los tres distritos de la zona 7 de Lima Metropolitana para la selección de la mejor localización del inmueble que albergue el servicio propuesto. Se analizó cada distrito por los factores mencionados en el punto anterior.

A) San Isidro

El distrito de San Isidro cuenta con una población estimada de 58 056 habitantes y con una superficie de 9,78 km².

Cuenta con una media calidad de señal de telefonía e internet, alcanzando el puesto 21 de 49 distritos, según el último ranking de OSIPTEL (2015).

El tiempo de tramitación para licencia del negocio, remodelación y/o ampliación del inmueble constará de un aproximado de 14 días.

El costo de alquiler por m² esta valorizado entre un rango de U\$S10,00, según BCR(2017).

El distrito de San Isidro, cuenta con 7 centros privados de salud con área de cardiología. (ver Tabla 2.22)

B) Santiago de Surco

El distrito de Santiago de Surco cuenta con una población estimada de 289 597 habitantes y con una superficie de 34,75 km².

Cuenta con media calidad de señal de telefonía e internet, alcanzando el puesto 27 de 49 distritos, según el último ranking de OSIPTEL (2015).

El tiempo de tramitación para licencia del negocio y la remodelación y/o ampliación del inmueble constará de un aproximado de 16 días.

El costo de alquiler por m² esta valorizado en un aproximado de U\$S7,8, según BCR (2017).

El distrito de Santiago de Surco, cuenta con 5 centros privados de salud con área de cardiología (ver Tabla 2.22).

C) San Borja

El distrito de San Borja cuenta con una población estimada de 111 808 habitantes y con una superficie de 9,96 km².

Cuenta con una media calidad de señal de telefonía e internet, alcanzando el puesto 23 de 49 distritos, según el último ranking de OSIPTEL (2015).

El tiempo de tramitación para licencia del negocio y la remodelación y/o ampliación del inmueble constará de un aproximado de 12 días.

El costo de alquiler por m² esta valorizado entre un rango de U\$S 8,70, según BCR (2017).

El distrito de San Borja, cuenta con 7 centros privados de salud con área de cardiología (ver Tabla 2.22).

3.3 Evaluación y selección de localización

Para poder hallar la mejor opción se procederá a realizar el método de Ranking de Factores

Tabla 3.1

Escala de valoración

Calificación	Puntaje
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

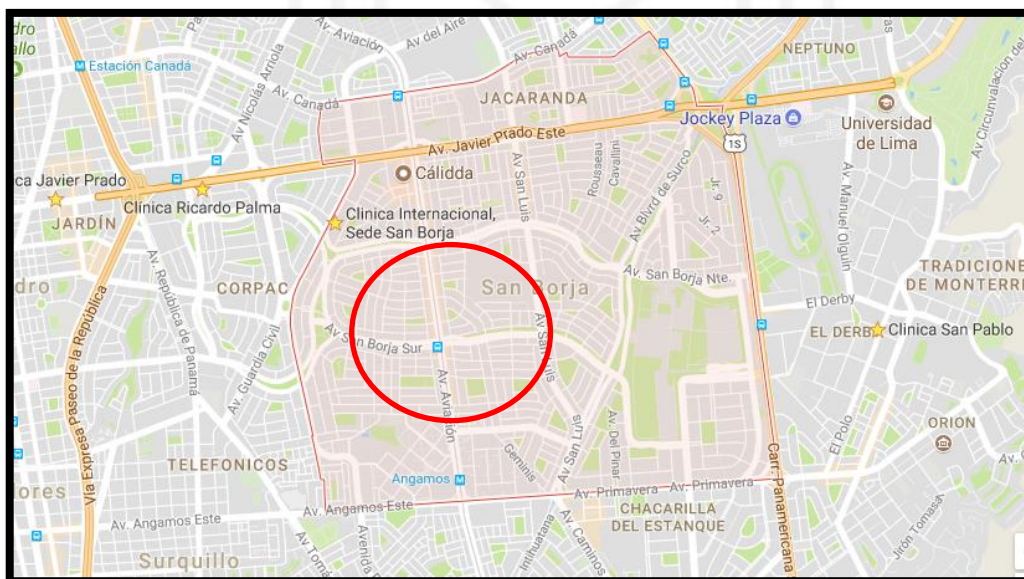
Tabla 3.2

Selección de localización

Factor	Localización		
	San Isidro	Santiago de Surco	San Borja
	Calificación	Calificación	Calificación
S.T.I.	6	6	6
L.P.	4	2	6
C.A.	2	4	4
N.C.	6	4	6
Total	18	16	22

Figura 3.2

Área de influencia de localización



De Maps, por Google. (s.f.)

(<https://www.google.com/maps/dir/San+Isidro/San+Borja/Santiago+de+Surco/La+Victoria>)

Como se pudo observar en el Tabla 3.2, se concluye que San Borja es la mejor alternativa para la localización del inmueble que aloje el servicio propuesto. Asimismo, como se aprecia en la Figura 3.2, se determinó un área de influencia entre las Av. San Borja Sur y Aviación (avenidas pertenecientes a San Borja), por lo cual se priorizará establecer el inmueble en la zonas aledañas a las avenidas definidas anteriormente. Todo ello se da, debido a la media calidad de señal móvil e internet, los razonables costos por m² de alquiler y aceleración de los trámites, todos estos siendo factores importantes en la decisión ya que se busca reducir costos, y conseguir una cercanía a los centros clínicos objetivos del proyecto.



CAPÍTULO IV: DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO

El dimensionamiento del servicio representa la cantidad de unidades que podrán ser producidas en un periodo de tiempo determinado. Para poder hallar la dimensión del servicio, se tomará en cuenta diversos factores tales como mercado, recursos, inversión y punto de equilibrio, entre los cuales será elegido el que presente mayores limitantes.

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño – mercado es determinada por la demanda del proyecto, la cual fue calculada en el Capítulo II. En el Tabla 4.1 se puede observar la demanda proyectada, donde se aprecia que la mayor demanda estimada será en el año 2021.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto (unidades)

Año	Demanda para el proyecto (unidades)
2017	108
2018	111
2019	114
2020	117
2021	120

Para efectos del tamaño de mercado se considera el mayor, que asciende a 120 unidades de dispositivos de detección, equipo principal que compone el servicio de monitoreo de pacientes con arritmias y eventos coronarios.

4.2 Relación tamaño-recursos

Para determinar el tamaño - recurso será necesario considerar los tres siguientes puntos:

- Mano de obra
- Materiales
- Servicios

La disponibilidad de la mano obra no resulta ningún limitante, debido a que se puede disponer de profesionales y técnicos que permitan cumplir con los procesos que componen el servicio de monitorización presentado a lo largo del estudio.

Por otro lado, la disponibilidad de materiales no es ningún limitante, ya que todos los insumos que se requieren para el servicio son de proveedores nacionales, por lo cual el acceso y logística de obtención de insumos no resulta restrictivo.

Finalmente, los servicios necesarios para el funcionamiento de la plataforma web no resulta ningún limitante, ya que estos servicios globalizados se pueden conseguir en cualquier parte de mundo bajo condiciones de alta seguridad y confiabilidad de la red de servicio web.

Por ello, la relación tamaño – recurso, no genera ningún limitante o impedimento para que se desarrolle el servicio propuesto.

4.3 Relación tamaño-inversión

Está dada por la disponibilidad de recursos de inversión con los que se podrían contar para invertir en el presente proyecto, determinado por lo general por el costo de la materia prima, equipo e instalación. Esta relación no es un limitante.

Tabla 4.2

Inversión inicial

Inversión Total	Monto (S/)
Inversión Tangible	47 500
Inversión Intangible	12 400
Capital de Trabajo	17 955
Inversión Total	104 855

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio representa aquella producción con la que la empresa no gana ni pierde, por el cual, señala el tamaño mínimo de unidades para el servicio. Para poder hallar el punto de equilibrio se utilizó la siguiente fórmula.

$$Q_{\min} = \frac{CF}{P - CV}$$

Donde:

CF: Costos fijos totales (gastos administrativos, sueldos y salarios y servicios totales).

P: Precio unitario de venta.

CV: Costo variable unitario.

Tabla 4.3

Cálculo del punto de equilibrio en unidades

CF	339 684	(S/año)/ sistema
PV	5 880	(S/año)/ unidad (dispositivo de detección)
CV	2 218	(S/año)/ unidad (dispositivo de detección)
Punto de equilibrio		92 unidades

4.5 Selección de la dimensión del servicio

Para la determinación del tamaño del servicio es necesario evaluar las conclusiones obtenidas en los puntos anteriores.

Tabla 4.4

Selección de tamaño de planta

Factor	Servicios anuales (unidades/año)
Mercado	120
Recurso Productivo	No es limitante
Inversión	No es limitante
Punto de equilibrio	92

El tamaño del servicio se encuentra definido por el mercado con 120 unidades. Se consideró este factor, porque permitirá cubrir los gastos totales y generar un margen de rentabilidad, con el fin de iniciar un nuevo negocio y lograr un grado de solvencia.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición del servicio basada en sus características de operación

5.1.1 Especificaciones técnicas del servicio

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas

Cuadro de especificaciones técnicas	
Nombre del servicio: Sistema de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios agudos en tiempo real	
Sector del servicio: Medicina-Cardiología	
Función: Monitorear a pacientes con arritmias y/o eventos coronarios agudos	
Elementos requeridos: Electrodo médico, Banda de sujeción, Dispositivo de detección, Dispositivo celular, Servidores de Datos y Web, Plan de datos telefónicos y Cargador de batería de celular	
Instituciones o Empresas participantes: Universidad de Lima y el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones del Perú (INICTEL-UNI)	
Características	Descripción
Tiempo estimado de ejecución	El tiempo estimado de ejecución solo deberá ser bajo indicación del médico responsable del paciente.
Funcionamiento de tangibles	El dispositivo de detección funciona con una batería, asimismo, contará con una batería extra y un cargador de baterías. El dispositivo celular contará con su respectivo cargador. Por lo cual puede estar en funcionamiento 24 x 7.
Funcionamiento de intangibles	El dispositivo de detección poseerá un software para la recolección y almacenamiento de arritmias y eventos coronarios agudos. El dispositivo celular poseerá un software especializado para la visualización del ECG del paciente.
Transferencia de datos	El envío de datos del dispositivo de detección al celular será a través de Bluetooth. El envío de información del celular a los servidores y médicos será por Wi-Fi.
Calidad de Datos	Los servidores serán alquilados a empresas telefónicas recibiendo un servicio con seguridad, disponibilidad y un soporte técnico de 365 días.

Tabla 5.2

Otras especificaciones

Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - No se debe someter a temperaturas muy altas o bajas los dispositivos de detección y celulares. - Ningún dispositivo de detección y celular debe tener contacto con el agua.
Vida útil	08 años, basados en el dispositivo de detección

Información de rotulado

El dispositivo de detección debe presentar:

- Nombre, razón social y marca del fabricante.
- Peso neto aproximado, expresado en kilogramos.
- Lote y fecha de envase
- Información técnica

5.2 Proceso para la realización del servicio

5.2.1 Descripción del proceso del servicio

Se detallará mediante un esquema el funcionamiento del sistema del servicio de monitorización para la detección precoz de eventos coronarios y arritmias.

1. El paciente propenso a padecer de anomalías cardíacas como arritmias y eventos coronarios es el usuario objetivo del sistema. No obstante, el uso del sistema debe ser prescrito por un médico especialista en cardiología, el cual determinará el periodo de uso del dispositivo para cada paciente.
2. El dispositivo para la detección del ECG y temperatura estará sujeto mediante una correa al cuerpo del paciente. Se colocan 10 electrodos sobre el torso del paciente y una sonda de temperatura superficial en una zona cercana al pecho del mismo. El dispositivo almacenará la información captada en una memoria interna. Asimismo, este dispositivo cuenta con un botón de pánico que permitirá alertar al médico ante un síntoma.
3. El dispositivo se conectará a un celular, incluido en el servicio, mediante tecnología bluetooth y le enviará las señales captadas, las cuales serán procesadas por el algoritmo y transformadas en valores de mV para el caso de las 12 derivaciones del ECG y en valores digitales de temperatura, los cuales podrán ser visualizadas y almacenadas en la memoria extraíble del celular.
4. Al detectarse una arritmia o evento coronario la información almacenada en la memoria del celular del último instante transcurrido será remitida a través de la red celular a los servidores de la plataforma informática, mediante protocolo FTP. La plataforma informática cuenta con una base de datos, servicios web y una página web que permitirá visualizar la información clínica necesaria para apoyar en el diagnóstico al médico tratante.

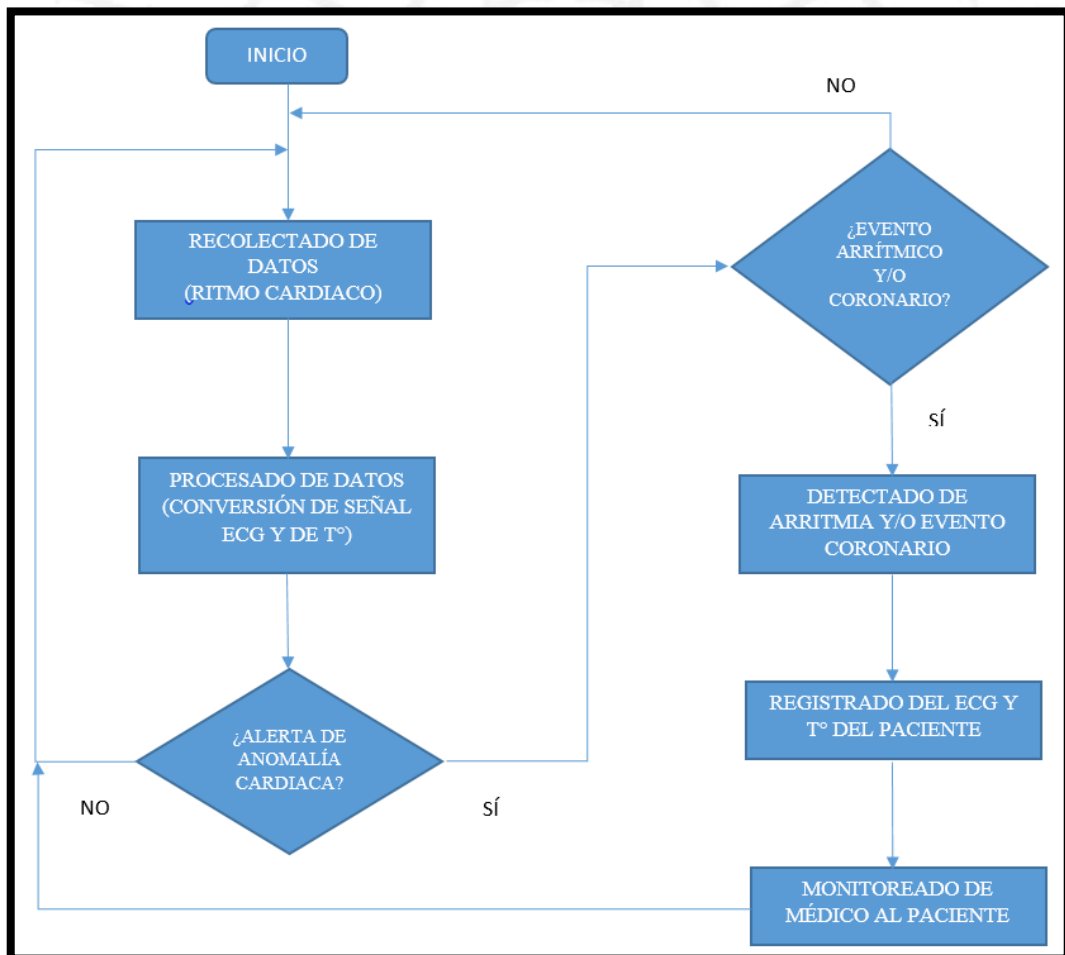
5. El médico podrá monitorear a sus pacientes desde su centro de trabajo, smartphone o tablet, con el beneficio de poder supervisar a varios pacientes a la vez y contar con información oportuna para efectuar un adecuado diagnóstico o asistencia remota a sus pacientes. Asimismo, el médico podrá disponer del historial de los registros de las señales de ECG y temperatura del paciente a través de un Acceso Web.

5.2.2 Diagrama de flujo del servicio

A continuación, se presentará el diagrama de flujo del servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real:

Figura 5.1

Diagrama de flujo del servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real



5.3 Tecnología, Instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la tecnología, instalaciones y equipo

A continuación, se detallarán las tecnologías necesarias para el proyecto:

Tabla 5.3

Tecnología a utilizar en el servicio

Operación	Tecnología
Detectado	Dispositivo y software de detección
Procesado	Software instalado en el dispositivo
Alertado	Software instalado en el celular y tecnología celular
Registrado	Redes de datos online
Monitoreado	Redes de comunicación online

5.3.2 Descripción de la tecnología

Para el sistema de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real se apoyará en conceptos y tecnologías de telecomunicaciones, asimismo, en el desarrollo de software necesarios para la integración del sistema mencionado.

Tabla 5.4

Descripción de la tecnología del servicio

Operación	Tecnología	Descripción
Detectado	Hardware y Software	Se utilizará un dispositivo que permitirá a través de un software integrado detectar y almacenar el ECG en su memoria interna. Se seleccionó este dispositivo por presentar características únicas en el mercado.
Procesado	Software	Se seleccionó este tipo de tecnología pues permitirá al dispositivo de detección procesar y ordenar las señales de las 12 derivaciones de ECG y temperatura, y transmitir las señales por un solo canal al celular smartphone.
Alertado	Software y Tecnología celular	En este caso se utilizará un algoritmo para procesar la información del dispositivo de detección y así poder visualizarla mediante un aplicativo celular. Asimismo, se utilizará tecnología celular para poder transmitir, a través de WiFi, la información almacenada en el celular a una plataforma informática.
Registrado	Redes de datos	Se utilizará esta tecnología pues permitirá registrar y vincular datos de un paciente, a una gran velocidad, al servidor de base de datos y datos web para poder remitirlo a su médico.
Monitoreado	Redes de comunicación	Este proceso se realizará mediante un Acceso Web, el cual permitirá supervisar a varios pacientes a la vez en tiempo real.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada del servicio

La dimensión del servicio está determinada por la relación tamaño - mercado, por lo cual, las 120 unidades de dispositivos de detección serán el respectivo tamaño de la capacidad instalada del servicio.

Tabla 5.5

Capacidad instalada del servicio

Dimensión del servicio	120 unidades de dispositivos de detección, que representan servicios de monitoreo.
-------------------------------	--

5.4.2 Cálculo detallado del número de recursos para el servicio

A continuación, se desarrolló a detalle el número de recursos para la realización de un servicio de monitoreo para la detección ambulatoria de arritmias y eventos coronarios en tiempo real.

Tabla 5.6

Capacidad instalada detallada por recursos

Etapas	Cantidad de recursos
Etapa 1: Detección de anomalía cardíaca	Dispositivo de detección: 120 Electrodos: 120 cable con 1200 electrodos Parches para electrodos: 1200 Banda elástica sujetadora: 120 Batería extra: 120 Cargador de batería: 120 Software de detección: 120
Etapa 2: Alerta de detección	Celular smartphone: 120 Cargador de celular: 120 Modem portátil de internet: 1 Aplicativo Android: 120
Etapa 3: Gestión de las redes de datos virtuales	Servidor web y de datos: 1 Dominio web: 1
Etapa 4: Monitoreo en tiempo real	Plataforma web: 1

5.5 Resguardo de la calidad

5.5.1 Calidad del proceso y del servicio

La gestión de calidad busca garantizar la satisfacción de las necesidades del cliente a través de la continua mejora, al menor costo y sin defecto alguno. Por ello, poseer un área de calidad permitirá proveer un servicio que cumpla con las expectativas del cliente a través de procesos estandarizados con el fin de agregar valor a nivel empresarial.

El servicio de monitorización ambulatoria para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios en tiempo real, no necesita de un área de calidad porque el sistema que propone este proyecto busca la integración de equipos y software para llevar a cabo el con el objetivo de monitorización. Pese a ello, se implementarán políticas de calidad donde se llevarán controles de los materiales para comprobar si satisfacen los requerimientos técnicos necesarios para que el cliente reciba un servicio de calidad. Asimismo, la oficina aperturará un pequeño almacén el cual permitirá mantener en óptimas condiciones los materiales en reserva. A continuación, se definirán las políticas de calidad:

A) Calidad de los materiales

- Se definirá estándares de calidad de los materiales entrantes. Por ello, se exigirá un estándar de calidad de ISO 9001 para el proveedor de los electrodos médicos como requisito obligatorio para la compra. Asimismo, los equipos de detección deberán contar con el estándar IEC60601-1, debido a ser un dispositivo electrónico médico.
- El dispositivo de detección y materias primas (electrodos y banda elástica) contarán con especificaciones técnicas, si estos no se cumplen, no podrá ingresar a almacén.

B) Calidad del proceso y del servicio

- Se definirá objetivos de calidad y requisitos del servicio.
- Se desarrollará un manual con el fin de establecer los procesos y recursos específicos del servicio, este documento tendrá lo siguiente: características del servicio, estándares de calidad, proceso de almacenaje, instrucción de uso de equipos y características de los materiales.

5.5.2 Niveles de satisfacción del cliente

La satisfacción del cliente está conformada por tres elementos:

Rendimiento percibido (RP); se refiere al desempeño que el cliente considera haber obtenido luego de adquirir el servicio.

Expectativas (E); son las esperanzas que los clientes tienen por conseguir de un servicio.

Niveles de satisfacción (NS); luego de realizar la adquisición de un servicio, los clientes pueden experimentar uno de los tres niveles de satisfacción:

Insatisfacción: el desempeño percibido del servicio no alcanza las expectativas del cliente.

Satisfacción: el desempeño percibido coincide con las expectativas del cliente.

Complacencia: el desempeño excede a las expectativas del cliente.

Para poder medir el nivel de satisfacción del cliente se le aplicara un breve cuestionario post-venta, el cual se aprecia a continuación:

Cuestionario al cliente

1. ¿Percibe un rendimiento positivo del servicio adquirido?

(Sí) (No)

2. En la escala del 1 al 5, siendo 1 el menor y 5 el de mayor puntaje, ¿cuánto le pondría al desempeño del servicio adquirido?

(1) (2) (3) (4) (5)

3. ¿Cumple con sus expectativas el servicio adquirido?

(Sí) (No)

4. En la escala del 1 al 5, siendo 1 el menor y 5 el de mayor puntaje, ¿cuán conformes fueron sus expectativas del servicio adquirido?

(1) (2) (3) (4) (5)

Luego de aplicado el cuestionario, se procederá a calcular una fórmula de simple matemática el cual nos permitirá conocer el nivel de satisfacción del cliente:

Rendimiento Percibido (RP) – Expectativas (E)= Nivel de Satisfacción (NS)

Si $RP > E$, cliente complacido

Si $RP < E$, cliente insatisfecho

Si $RP = E$, cliente satisfecho

5.5.3 Medidas de resguardo de la calidad

Para mantener la calidad de los procesos y materiales del servicio de monitorización ambulatoria de arritmias y eventos coronarios en tiempo real, se plantearán auditorías anuales, mediante compañías auditoras externas al proyecto.

Asimismo, se buscará aplicar los principios de la filosofía japonesa de las 5 S: Seiri (Clasificación), Seiton (Organización), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina).

5.6 Impacto ambiental

El sistema que compone el servicio de monitorización ambulatoria para la detección precoz de arritmias y eventos coronarios agudos en tiempo real posee dos dispositivos que podrían implicar un efecto negativo al ambiente. Estos son el dispositivo de detección (CARDIODEC) y un celular smartphone, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 5.2

Dispositivos del servicio SMATCEL



De SMATCEL, (2016) (www.smatcel.com)

Estos dispositivos cuentan con similitudes en estructura y tecnología. Ambos están constituidos de circuitos integrados y de otros componentes que en su mayoría son elementos plásticos.

En la actualidad, se conoce que los celulares y equipos afines pueden contaminar el ambiente de manera directa e indirecta.

En una primera fase, se puede contaminar el ambiente de forma indirecta debido a los procesos y maquinarias que conlleva la fabricación de dispositivos celulares y afines.

En una segunda fase, se puede contaminar de forma directa al momento de desechar elementos plásticos que demoran cientos de años en degradarse; asimismo, con especial cuidado con las baterías que son categorizadas como residuos peligrosos, debido a sus componentes tóxicos.

Ante ello, se buscará formar alianzas con empresas comprometidas con el cuidado del medio ambiente. Por ello, se tendrá una lista de posibles recicladoras de componentes plásticos y baterías, registrados en DIGESA, una vez finalizada la vida útil de los dispositivos ya mencionados.

Tabla 5.7

Recicladoras de plásticos

Nombre	Tipo de residuos	Dirección	Teléfono
PERU GREEN RECYCLING	Dispositivos eléctricos y electrónicos	Av. Gerardo Unger 5169 Urb. Industrial El Naranjal. Los Olivos.	640-3514
BATERÍAS S.A.	Pilas y baterías	Av. Santa Rosa 193 Urb. Industrial Santa Rosa, Ate Vitarte	326-3069
SAN ANTONIO RECYCLING S.A.	Bronce, aluminio, radiadores, baterías, chatarra, papel, etc.	Av. Los Ciruelos 526-540, Urb. Canto Grande. San Juan de Lurigancho.	387-4812

De *Residuos sólidos*, por DIGESA, (2017) (<http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/Busquedas.asp>)

Los usuarios del servicio de monitorización, ya sea acabado el ciclo de vida útil o se presenten fallas irreparables de los dispositivos ya mencionados, podrán depositarlos en los establecimientos recicladores con los que se tendrá convenio o sino en nuestras instalaciones, con el fin de contribuir en la protección del medio ambiente.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

La seguridad industrial se encarga de evaluar las condiciones en las que se encuentran los equipos y estaciones de trabajo, con el propósito de establecer normas de prevención y protección contra posibles eventos que dañen la integridad física de los trabajadores de un establecimiento.

Se implementará una política de seguridad, que incluya medidas a tomar con respecto a los siguientes puntos, para disminuir los riesgos laborales a los que el personal se encontrará expuesto durante la jornada laboral.

- La ventilación e iluminación deben ser la apropiada para que los operarios ubicados en el almacén y los empleados en las oficinas no tengan que esforzar la vista en sus labores diarias, lo que a largo plazo podría degenerar en una enfermedad ocupacional.
- Cumplimiento de normas de higiene, limpieza del área de trabajo y uso de uniformes.
- Señalización de zonas de seguridad, vías de escape, y ubicación de los implementos necesarios para estar preparados frente a una eventualidad tal como un incendio o un sismo.
- Con respecto a las instalaciones eléctricas, éstas deben ser apropiadamente revisadas, así como revisadas periódicamente, para prevenir riesgos de descargas eléctricas, derrame de aceite en transformadores, corto circuito o incendios consecutivos de un accidente de esta clase.

Además, se contará con un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo según el DS 009-2005-TR y su versión actualizada, por el DS 007-2007.

5.8 Sistema de mantenimiento

La realización de las actividades de mantenimiento de los principales dispositivos involucrados del servicio propuesto, son una tarea primordial para el correcto desarrollo de los mismos. Este tipo de actividades, permitirá tener una mayor disponibilidad de los dispositivos y aumentar la calidad del servicio.

Tabla 5.8

Actividades de Mantenimiento

Actividad	Dispositivo	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia
Monitorización continua	Dispositivo de detección	Preventivo	Cada servicio de monitorización terminado

Todas las actividades de mantenimiento de los dispositivos mencionados lo realizarán un técnico especializado en tecnología 3G. El técnico deberá priorizar la revisión del software, batería y limpieza del dispositivo de detección.

5.9 Programa de operaciones del servicio

5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Para poder establecer la vida útil del proyecto del sistema de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real se precisará como el periodo de obsolescencia del activo fijo más importante, por ende, se optará por estimarla en base al equipo de detección.

Este, se encuentra dentro de la categoría de equipos médicos por la cual se buscará equipos similares en el mercado, ya que no se puede estimar en base a componentes críticos por ser en su mayoría de compuestos plásticos por los que tendrían una vida útil demasiado prolongada. Por ello, se presenta un resumen de la lista de maquinarias y equipos con su respectiva vida útil:

Tabla 5.9*Vida útil de maquinarias y equipos*

Maquinarias y Equipos	Vida útil Normal	Depreciación
	(años)	Acelerada (años)
De oficina	03	1
Equipos médicos en general	08	2
De procesamiento de datos	10	3
De minería	09	3
De construcción	08	2
Industriales	10	3
De producción	10	3
Herramientas livianas	3	1

De *Vida útil de maquinarias y equipos*, por Servicio de Impuestos Internos (SII), (2014) (<http://www.sii.cl/pagina/websrelacionados/internacionales.htm>)

Según lo visto en la Tabla 5.9, se establecería una vida útil de 08 años para el proyecto de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real.

5.9.2 Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto

A continuación, se detallará el programa de operaciones el cual se caracterizará por integrar las unidades demandadas que componen el servicio de monitoreo por cada semestre.

Tabla 5.10*Programa de operaciones del servicio durante vida útil del proyecto*

Año	Demanda (unidades)	Programa integrado del sistema (unidades por semestres)
2017	108	54-54
2018	111	55-56
2019	114	57-57
2020	117	58-59
2021	120	60-60

5.10 Requerimiento de materiales, personal y servicios

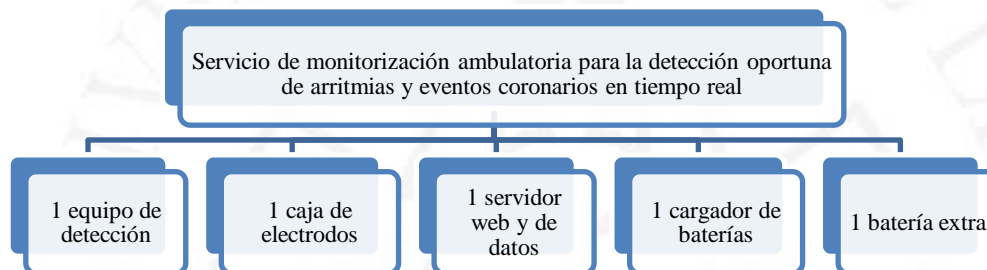
A continuación, se presentará los requerimientos de los diferentes recursos para un correcto y eficiente funcionamiento del proyecto durante el periodo de vida útil.

5.10.1 Materiales para el servicio

Para calcular los requerimientos de materiales se estructuró el siguiente diagrama de Gozinto:

Figura 5.3

Diagrama de Gozinto de un servicio de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real



5.10.2 Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente

Para determinar el personal de atención al cliente se revisarán los potenciales clientes. Como se pudo apreciar en la Tabla 2.22, existen solo 26 clínicas o clientes potenciales dentro de la zona 7 de Lima Metropolitana. Por lo cual, se analizó lo siguiente:

Tabla 5.11

Tiempo total de atención al cliente

Tiempo de Llamada	Clínicas	Total
30 min	26	1,15 min/clínica o 0,019 horas/clínica

Si se contrata una secretaria recepcionista que trabaje 7 horas efectivas al día y 5 días a la semana; es decir, 35 horas a la semana será tiempo suficiente para cubrir las 13 horas totales para la atención telefónica de las 26 clínicas. Además, deberá recepcionar y organizar documentos, atenderá a los clientes potenciales y/o proveedores dentro de la

empresa y brindará apoyo a las diferentes áreas de la empresa en agendar u organizar reuniones con los potenciales clientes y/o proveedores.

5.10.3 Servicios de terceros

La organización contará con empresas proveedoras de servicios tercerizados dichos descritos a continuación:

Servidores web y de datos

El servidor de datos facilitará la organización de la información del paciente y el servidor web será el hipervínculo que permitirá acceder, al médico, a la información del evento (arritmia o evento coronario) de sus pacientes en tiempo real. Al conocer la importancia de los servidores descritos se decidió alquilar y no comprar los servidores, por las siguientes razones:

- Costo inicial: es más factible pagar una mensualidad módica por ser un negocio nuevo, asimismo, se debe hacer frente a otros gastos de pre-inversión.
- Espacio: se necesitaría un espacio extra para el alojamiento de la infraestructura de los servidores
- Personal: se necesitaría personal calificado para dar soporte a los servidores
- Mantenimiento de hardware
- Costos adicionales: los servidores requieren de aire acondicionado especial y dedicado, además, de los costos por reposición de piezas dañadas.

Por las razones detalladas se decidió alquilar el servicio de los servidores, pero para ser más específicos se decidió por un cloud server, el cual son servidores virtuales que funcionan como los servidores físicos, pero tienen funciones distintas como, por ejemplo:

- Pagar solo por lo que usa
- Flexibilidad de expansión de memoria
- Administración remota

- Tolerancia a fallos de hardware

A su vez, dentro del cloud server puede existir hosting compartido o dedicado, por lo cual se decidió iniciar con un hosting compartido debido a que el coste de alquiler es menor y no se necesitaría una persona encargada, con conocimientos avanzados, para administrar un servidor dedicado.

Limpieza

Se contratará personal para que realice la limpieza integral de la oficina solo dos días a la semana.

Por otro lado, cabe resaltar que no se consideró vigilancia como un servicio externo ya que se consideraría dentro de la mensualidad del alquiler de la oficina.

5.10.4 Otros servicios

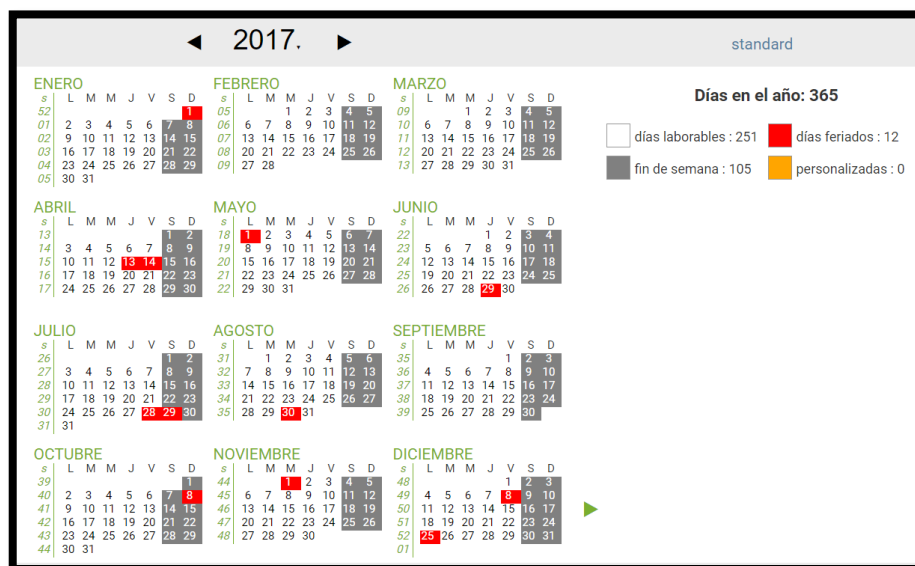
A continuación, se detallarán los requerimientos de otros servicios importantes para el funcionamiento de la empresa.

Energía eléctrica

La energía eléctrica es importante para el funcionamiento de equipos de las áreas administrativas. Para ello se determinó en la siguiente tabla el consumo anual de energía eléctrica, teniendo en cuenta que se trabajarán 8 horas al día y se considerará 251 días laborables, según el siguiente gráfico:

Figura 5.4

Calendario laborable 2017



De *Días laborables*, por Workingdays, (2017) (<http://peru.workingdays.org/>)

Tabla 5.12

Requerimiento de energía eléctrica en área administrativa

Equipos	Potencia (kW)	Energía eléctrica diaria (kWh)	Energía eléctrica anual (kWh)
6 Laptops	0,125	1,00	251
1 Microondas	1,20	1,20	301,2
1 Aire acondicionado	0,70	16,80	4 216,8
1 Cafetera	0,50	2,00	502
5 Cargadores de celular	0,14	0,28	70,28
1 Impresora	0,80	3,20	803,2
1 mini frigider	0,20	2,80	702,8
Total (kWh)		27,28	6 848

De *Pliego tarifario*, por OSINERGMIN, (2015) (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Para determinar el consumo de las áreas administrativas fue necesario calcular un aproximado del consumo diario de los diferentes equipos eléctricos, como computadores, artefactos de oficinas, fluorescentes, entre otros, obteniendo un total anual de 6 848 kWh.

Asimismo, se determinó el consumo eléctrico por iluminación en el área administrativa.

Tabla 5.13*Requerimiento de iluminación en área administrativa*

Área	Iluminación	Energía eléctrica diaria (kWh)	Energía eléctrica anual (kWh)
Baño	Foco de 20W	1,6	401,6
Recepción	Fluorescente 20W	3,2	803,2
Sala de Reuniones	Fluorescente 20W	3,2	803,2
Oficina General	Fluorescente 20W	1,6	421,6
Zona de escritorios	Fluorescente 20W	3,2	803,2
Comedor	Fluorescente 20W	1,6	401,6
Pasillos	Fluorescente 20W	3,2	803,2
Almacén	Fluorescente 20W	1,6	401,6
Total (KWh)		19,2	4 819,2

De *Pliego tarifario*, por OSINERGMIN, (2016)

(<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Se consideró que anualmente se consumiría 4 819,2 kWh para otros requerimientos, como iluminación de la oficina. Con todo ello se obtuvo que anualmente se dé un consumo aproximado a 11 668 KWh.

Agua Potable

El agua será un elemento básico para la oficina, debido a que se contará con poco personal administrativo y el mayor consumo de agua estará en los servicios higiénicos y comedor.

Según Sedapal, el distrito de San Borja consume 248,1 litros por persona, pero debido a que esta cifra se basa en consumo por hogar se aplicara para nuestro caso la sexta parte, es decir, 41,4 litros por persona.

Tabla 5.14*Requerimiento de agua potable para el proceso de producción*

Establecimiento	Número de personas	Consumo de m ³ de agua al día	Consumo de m ³ de agua anual
Oficina	7	0,290	72,79
Total (m³)		0,290	72,79

En total se determinó el consumo anual total en la Tabla 5.14, dando como resultado 72,79 m³.

5.11 Soporte físico del servicio

5.11.1 Factor edificio

El área donde se encontrará el soporte físico del servicio, será el alquiler de oficinas. Se consideró el alquiler y no compra de oficinas por las siguientes razones:

- Flexibilidad en la resolución de contrato: se podrá renegociar el arrendamiento, ceder el contrato o subarrendar parte de la oficina.
- Costo de capital: debido a que es un negocio nuevo se optará por pagar cuotas mensuales moderadas en comparación de la alta cuota inicial por la compra de oficinas.
- Mayor movilidad: se podrá disponer de una mayor diversidad al elegir una zona acorde al negocio.
- Menos responsabilidades de mantenimiento e impuestos.

5.11.2 El ambiente del servicio

El ambiente del servicio propuesto se distribuirá en las siguientes áreas:

Zona de escritorios: la oficina solo contará con un solo escritorio a lo largo del área, pero dividido en 5 espacios para el personal administrativo, además, contará con una impresora. Su área será de 9,4 m²

Sala de reuniones: contará con una mesa central y un ecran para acoger las reuniones internas y a los potenciales clientes y/o proveedores. Su área será de 11,25 m²

Zona de almacén: se acondicionará un cuarto para el almacenaje de equipos celulares, equipos de detección y cajas de electrodos necesarios para integrar el sistema de monitorización del servicio propuesto. Su área será de 2,5 m²

Servicios Higiénicos: la oficina contará con los servicios básicos sanitarios para todo el personal y visitantes. Su área será de 3 m²

Oficina de Gerencia: el Gerente General contará con su propia oficina. Su área será de 5,6 m²

Recepción: se acondicionará una zona de recepción el cual contará con un escritorio para la recepcionista y una pequeña área de espera con dos sillones y una mesita. Su área será de 2,6 m²

Comedor: se habilitará una pequeña área donde se dispondrá de un frigidier, lavaplatos, un horno microondas, una mesa y sillas. Su área será de 4,5 m².








5.12 Disposición de la instalación del servicio

5.12.1 Disposición general

El método de análisis relacional va a ser usado para poder tener una distribución adecuada de la oficina entre sus diversas áreas. Este método nos permite observar cada actividad que va a ser representada por ciertos símbolos de colores ya establecidos, analizando su proximidad entre ellas. Para ello la escala de valores de proximidad de las actividades se detalla a continuación:

Tabla 5.15

Simbología

SÍMBOLO	COLOR	ACTIVIDADES
	ROJO	OPERACIÓN (MONTAJE O SUBMONTAJE)
	VERDE	OPERACIÓN, PROCESO O FABRICACIÓN
	AMARILLO	TRANSPORTE
	NARANJA	ALMACENAJE
	AZUL	CONTROL
	AZUL	SERVICIOS
	PARDO	ADMINISTRACIÓN

De *Disposición de Planta*, por Diaz,B; Jarufre, B y Noriega M., (2008)

(https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tabla 5.16

Tabla de código de las proximidades

Código	Valor de proximidad	Color	N° de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Plomo	1 zigzag

De *Disposición de Planta*, por Díaz, B; Jarufre, B y Noriega M., (2008)

(https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Teniendo establecido las actividades de todas las zonas de la oficina, se llegará a tener una distribución adecuada de la oficina.

a) Las áreas administrativas son:

- Zona Administrativa (Oficina de Gerencia General y zona de escritorios)
- Sala de Reuniones.

b) Otras áreas:

- Almacén
- Comedor
- Recepción
- SS.HH.

A continuación, se definirá las razones o motivos para el análisis:

- 1 Recorrido del cliente
- 2 Comodidad
- 3 Higiene

Tabla 5.17

Tabla relacional de actividades

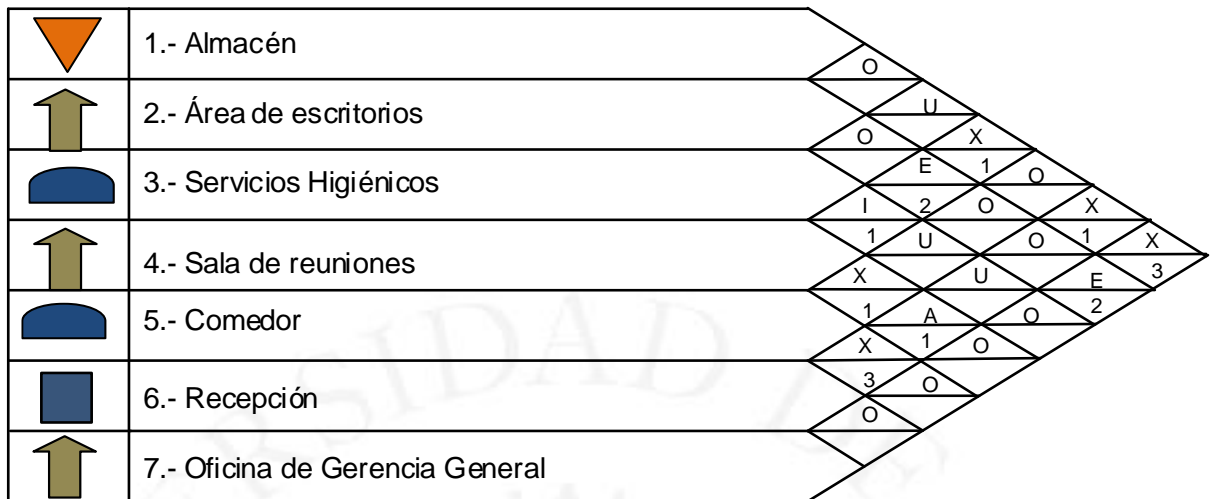


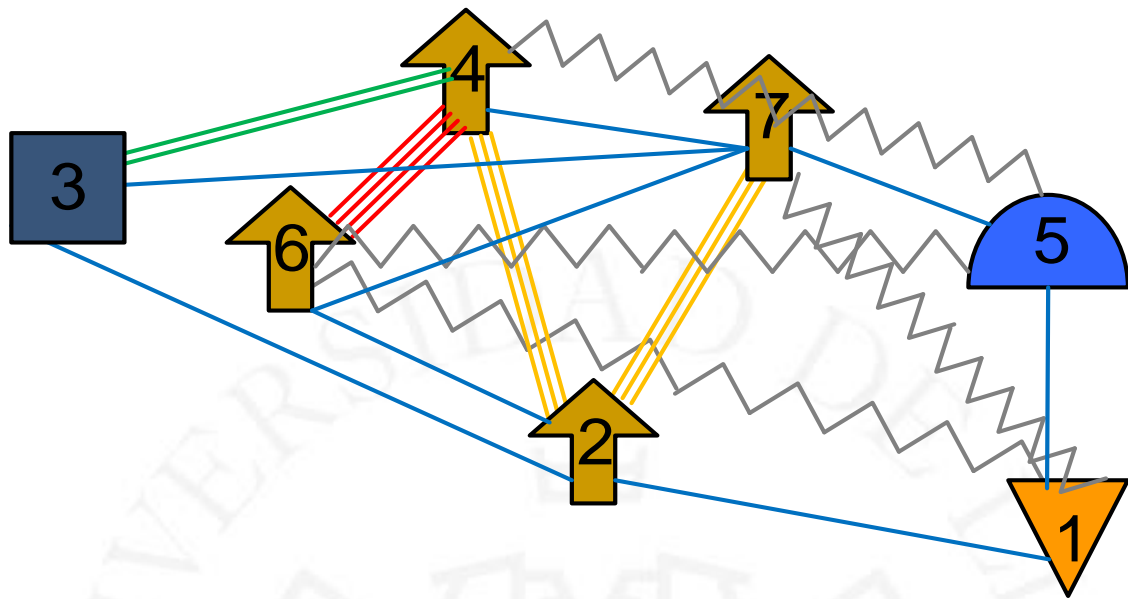
Tabla 5.18

Tabla de valor de proximidad

A	E	I	O	U	X
4-6	2-7	3-4	1-2	1-3	1-6
	2-4		1-5	3-5	1-4
			1-6	3-6	1-7
			2-3		4-5
			2-5		5-6
			2-6		
			3-7		
			4-7		
			5-7		
			6-7		

Figura 5.5

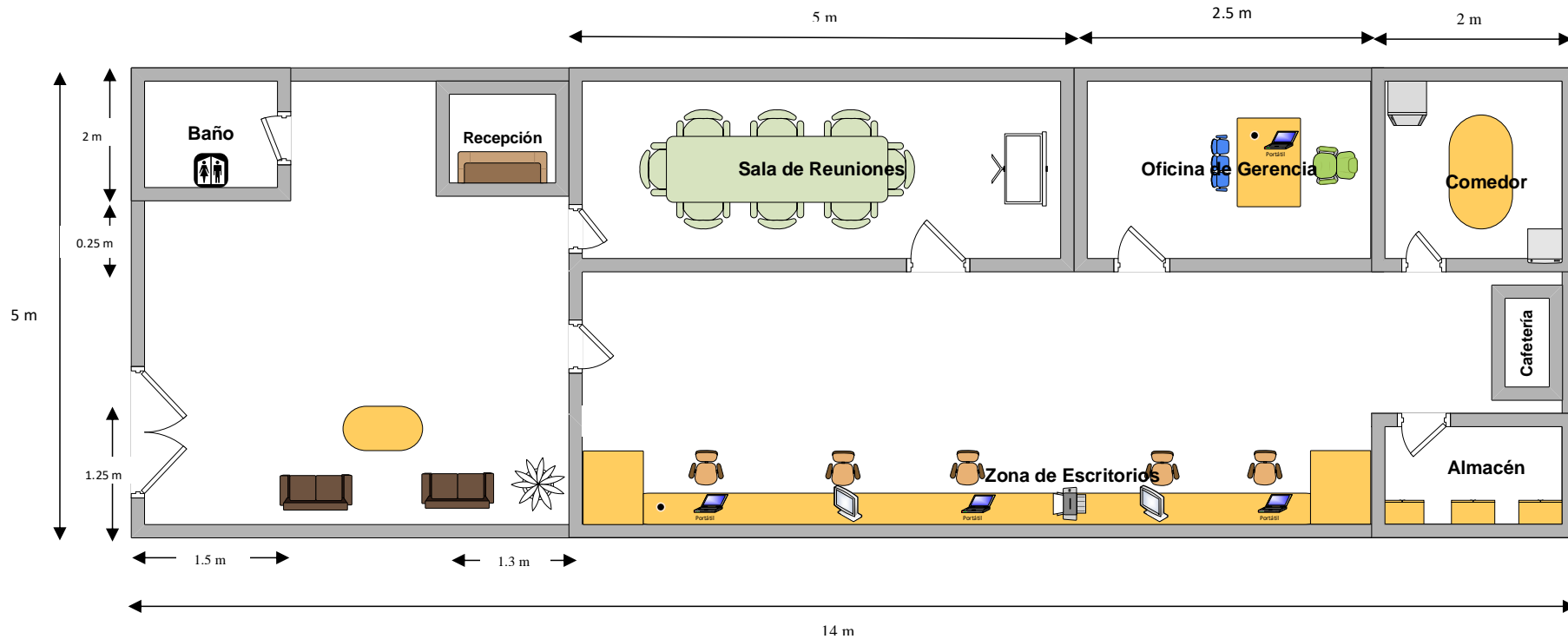
Diagrama relacional de actividades de las áreas



5.12.2 Disposición de detalle

Figura 5.6

Plano de Oficina

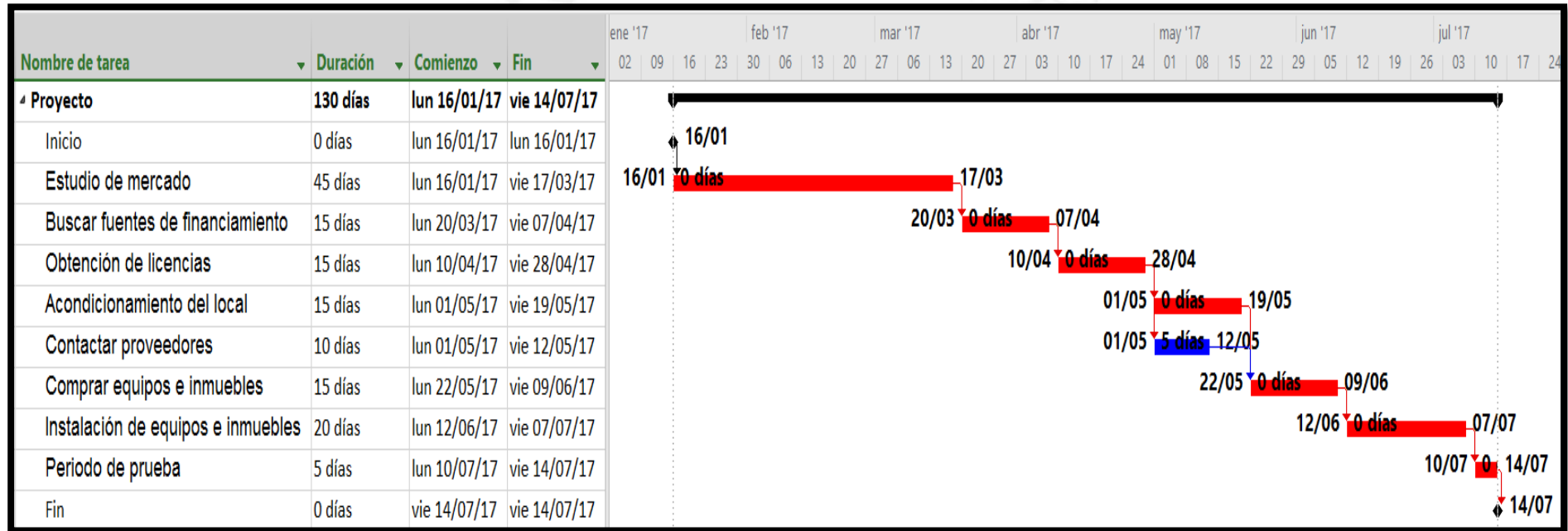


Universidad de Lima				
Fecha: 16/01/2017	Oficina del servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y/o eventos coronarios en tiempo real	Escala:	1:25	Área Total: 70 m ²
Alumno: Jorge Wisky		Unidades:	metros	

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.7

Cronograma de implementación del proyecto



En conclusión: la oficina que se alquilará deberá comprender como mínimo 70 m², debido a que la integración y distribución del servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real, no necesitará de mucho personal para su funcionamiento. Asimismo, deberá tener una buena iluminación y ventilación.

Por otro lado, como se puede apreciar en la Figura 5.7, se señalan las actividades para la implementación del proyecto con fecha de inicio el 17 de enero del 2017 y fecha de fin el 14 de Julio del 2017, es decir, todas las tareas del cronograma se realizarán en 130 días como máximo. Asimismo, las actividades representadas en el Gantt de rojo, referencian las tareas críticas de la implementación del proyecto, es decir, si existiese una demora en una de las actividades criticas el tiempo del proyecto se modificará también.



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1 Organización empresarial

Las diferentes tecnologías de información que se usarán en el área administrativa son de suma importancia, ya que es la base de toda la organización. Los programas que se van a utilizar en la empresa para la comunicación interna (requerimientos del servicio, organización interna, etc.), como externa (ventas, relaciones públicas, publicidad, etc.), así como también los equipos físicos, que van a ser necesarios para el personal administrativo, serán los siguientes recursos: computadoras, impresoras, fotocopadoras, programas de Microsoft, etc.

La cultura organizacional es un aspecto fundamental dentro de una organización ya que permite el desarrollo de la competitividad en una empresa puesto que, al ser un conjunto de normas y valores, definen el comportamiento de todos los trabajadores hacia una meta en común. Por esta razón, se gestionará una serie de valores, entre los que recalamos la honestidad, la puntualidad, la responsabilidad y la integridad. Dentro de la cultura organizacional, es importante incentivar a nuestros colaboradores de diferentes maneras, mediante recompensas y cursos de aprendizaje continuo.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de soporte interno del servicio

Para el desarrollo del manual de funciones detallado a continuación, se ha tomado en cuenta el material de la Universidad de Alicante (2017): “Funciones de los puestos de trabajo”.

Gerente General:

- Organizar y dirigir las relaciones laborales, asignar tareas a todas las áreas de la empresa.
- Supervisar a los encargados de cada área.
- Diseñar y ejecutar el plan de negocios.
- Informar las operaciones realizadas por la empresa.

- Fijar un procedimiento para la toma de decisiones.
- Analizar las metas propuestas.

Asistente de Gerencia General:

- Llevar el control de la agenda de la Gerencia.
- Apoyar en la logística de eventos de la empresa.
- Contestar y canalizar las llamadas telefónicas recibidas en la Gerencia.
- Organizar y controlar el archivo físico y computacional de la Gerencia.
- Proporcionar información a la Gerencia y encargados de la empresa.

Jefatura de Administración y Finanzas:

- Supervisar la formulación, ejecución y evaluación del presupuesto anual, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.
- Elaborar informe de estados financieros para su presentación a la Gerencia General.
- Control de Cuentas por Cobrar y Cuentas por Pagar.
- Control de Ingresos y Egresos con el fin de administrar el Capital de Trabajo.
- Garantizar una buena comunicación entre todos los niveles de la organización, lo cual permita mantener un ambiente organizacional adecuado.
- Recibir y revisar las facturas y comprobantes de los gastos efectuados, con los avances a justificar.
- Mantener registro de los depósitos bancarios.
- Supervisar el programa de pagos del personal, así como controlar los pasivos laborales (vacaciones, anticipos de prestaciones, etc.).
- Elaborar y mantener actualizado el manual de descripción de cargo.

Jefatura Comercial:

- Realizar una gestión apropiada de los clientes actuales y potenciales.
- Desarrollar la gestión comercial de la empresa, para cumplir las metas comerciales.
- Revisar y analizar la posición de la empresa en el mercado.
- Elaborar y supervisar la ejecución de venta directa de los representantes de ventas.

- Realizar planes de fidelización de los clientes
- Evaluar el desempeño de los representantes de ventas a través de kpi's.

Representante de Ventas:

- Ejecutar los planes de venta hacia los médicos de especialidad Cardiología.
- Cumplir con las cuotas de ventas asignadas por el área Comercial.
- Formar una nueva cartera de clientes.

Jefatura de Soporte Técnico y Comunicaciones:

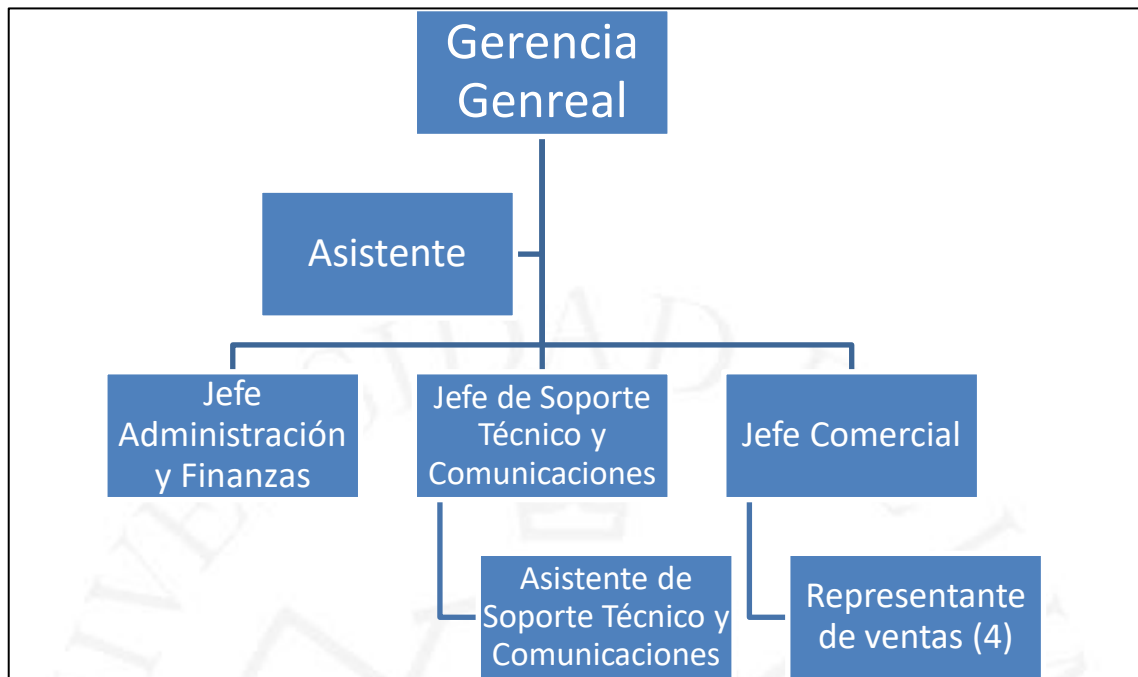
- Planificar los procesos de mantenimiento (preventivo y correctivo) de los equipos de la empresa
- Ejecutar la mantención reparativa y/o programada de los computadores personales y de los equipos dentro del servicio que ofrece la empresa, como lo son el equipo de detección y celular smartphone.
- Apoyar al personal en el manejo de las herramientas de Internet y software.
- Dar soporte a la página web de la empresa.
- Llevar control sobre la infraestructura tecnológica.
- Apoyar a los usuarios del servicio web que ofrece la empresa.
- Controlar e informar las sustituciones de equipos (equipo de detección y celular Smartphone) por falla o por fin de uso dentro del servicio que ofrece la empresa.

6.3 Estructura organizacional

La organización estará compuesta según la siguiente jerarquía:

Figura 6.1

Estructura organizacional de la empresa



CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS

7.1 Inversiones

Las inversiones son todos los desembolsos de recursos financieros para adquirir todo tipo de bienes o servicios que la empresa empleará en la formación y continuación del negocio para cumplir con sus objetivos.

Las inversiones se clasifican en fijas y de capital de trabajo. Las primeras son necesarias para la instalación de la empresa y la segunda para el funcionamiento o marcha de la misma.

7.1.1 Inversión en la infraestructura para el servicio

En el siguiente Tabla 7.1 se reflejan todos los activos en unidades monetarias requeridas para este proyecto.

Tabla 7.1

Inversión de tangibles

Inversión tangible	Monto (S/)
Alquiler anual	60 000
Acondicionado de la Oficina	5 000
Muebles y equipos de oficina	9 500
Total Inversión Tangible	74 500

En el Tabla 7.2 se observa la inversión intangible requerida para el proyecto.

Tabla 7.2

Inversión de intangibles

Inversión intangible	Monto (S/)
Estudios de factibilidad	6 000
Constitución de la empresa	500
Licencia y trámites de funcionamiento	1 000
Reclutamiento y selección de personal	2 000
Entrenamiento y capacitación	400
Gastos de organización y constitución	500
Licencias de Software	2 000
Total Inversión Intangible	12 400

7.1.2 Capital de trabajo

Formado por recursos necesarios que garanticen la fluidez en la liquidez en las operaciones relacionadas directamente con el giro del negocio, a fin de que este no se detenga y ponga en peligro el éxito del proyecto. Dicho monto contempla:

- Caja y Bancos: Dinero en efectivo para cubrir el pago de sueldos, salarios, gastos de servicios de operación (energía eléctrica, agua y otros servicios)
- Inventarios: Dinero para mantenimiento de inventarios de materia prima y producto terminado.
- Proveedores: Dinero para la compra de materia prima.

Para calcular el capital de trabajo, se determinó la cantidad máxima del flujo de efectivo acumulado; es decir, la cantidad máxima que permita a la empresa lograr utilidades para mantener las operaciones corrientes del negocio. A continuación, se muestra su cálculo y distribución del capital de trabajo. Para ello, se debe tener en cuenta los ingresos y costos (variables y fijos) de la Tabla 7.16.

Tabla 7.3*Distribución del Capital de trabajo, en soles (S/.)*

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VENTAS	35 280	41 160	58 800	47 040	64 680	70 560	52 920	52 920	47 040	58 800	58 800	47 040
CTO. VAR.	-13 308	-15 526	-22 180	-17 744	-24 398	-26 616	-19 962	-19 962	-17 744	-22 180	-22 180	-17 744
CTO. FIJOS	-32 776	-32 785	-32 815	-32 795	-32 825	-32 834	-32 805	-32 805	-32 795	-32 815	-32 815	-32 795
FLUJO EFECTIVO	-10 804	-7 151	3 805	-3 499	7 457	11 110	153	153	-3 499	3 805	3 805	-3 499
FLUJO ACUM.	-10 804	-17 955	-14 150	-17 649	-10 191	918	1 071	1 224	-2 275	1 530	5 336	1 837

Tabla 7.4*Distribución del Capital de trabajo*

Distribución	Porcentaje	Monto (S/)
Proveedor	50%	8 977,50
Caja y Banco	45%	8 079,75
Inventarios	5%	897,75
Total	100%	17 955

Habiendo calculado la inversión en activos fijos, tangibles e intangibles, y el capital de trabajo, se muestra la inversión total para la implementación del proyecto en el siguiente cuadro.

Tabla 7.5*Inversión Total*

Inversión Total	Monto (S/)
Inversión Tangible	74 500
Inversión Intangible	12 400
Capital de Trabajo	17 955
Inversión Total	104 855

7.2 Costos de las operaciones del servicio

7.2.1 Costos de materiales del servicio

Se consideran materiales del servicio a aquellos indispensables para obtener el servicio final. En el siguiente Tabla 7.6, se puede apreciar los costos de los materiales requeridos.

Tabla 7.6

Costo de materiales por servicio, en soles (S/.)

MATERIALES	COSTO UNIT.	2017	2018	2019	2020	2021
CARCASA	350	37 800	38 850	39 900	40 950	42 000
TARJETA ELECTRÓNICA	120	12 960	13 320	13 680	14 040	14 400
CABLES	650	70 200	72 150	74 100	76 050	78 000
SENSOR DE T°	400	43 200	44 400	45 600	46 800	48 000
BANDA ELÁSTICA	80	8 640	8 880	9 120	9 360	9 600
ELECTRODOS MÉDICOS	200	21 600	22 200	22 800	23 400	24 000
CARGADOR DE BATERÍA	60	6 480	6 660	6 840	7 020	7 200
CAJAS	5	540	555	570	585	600
ETIQUETAS	3	324	333	342	351	360
TOTAL		201 744	207 348	212 952	218 556	224 160

7.2.2 Costo de los servicios

En la siguiente tabla se observa el costo incurrido por los servicios necesarios para el funcionamiento del sistema de monitoreo como internet y el alquiler de los servidores web y base de datos.

Tabla 7.7

Costo de los servicios

Servicio	Empresa	Año	Costo anual (S/)
Cloud Hosting	Hosting-Perú	2017	37 800
		2018	38 850
		2019	39 900
		2020	40 950
		2021	42 000

Como se aprecia en la Tabla 7.7, el costo anual será de S/ 37 800.

7.2.3 Costo del personal

7.2.3.1 Personal de atención al cliente

El personal de atención al cliente estará conformado por la recepcionista, que además cumplirá la labor de asistente de Gerencia General. El sueldo de la asistente de gerencia se determinó mediante el mercado y la realidad del inicio de una nueva pequeña empresa, por lo cual, se consideró el siguiente sueldo:

Tabla 7.8

Sueldo de personal de atención al cliente

Cargo	Sueldo mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Essalud (9%) (S/)
Asistente de Gerencia General	1 700	23 800	2 142
Sueldo total anual		S/ 25 942	

7.2.3.2 Personal de soporte interno del servicio

El soporte interno del servicio estará conformado por personal administrativo el cual se fijarán sus respectivos sueldos según la realidad de una nueva pequeña empresa nueva y la del mercado, en la siguiente tabla.

Tabla 7.9*Sueldo de personal interno del servicio*

Cargo	Sueldo mensual (S/)	Sueldo anual (S/)	Essalud (9%) (S/)
Gerente General	5 000	70 000	6 300
Jefatura de Administración y Finanzas	3 000	42 000	3 780
Jefatura Comercial	3 000	42 000	3 780
Jefatura de Soporte técnico y Comunicaciones	3 000	42 000	3 780
Representante de ventas (3)	3 000	42 000	3 780
Asistente de Soporte técnico y Comunicaciones	2 000	28 000	2 520
Sueldo total anual		S/ 289 940	

Como se aprecia en las Tablas 7.8 y Tabla 7.9, el costo anual de personal de atención al cliente y soporte interno del servicio sería el monto anual de S/ 315 882.

7.3 Presupuestos Operativos

Es la previsión de ingresos y gastos para el periodo de vida útil del proyecto. Permite a la empresa establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos.

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En función del análisis de precios efectuados en las encuestas en el Anexo 6, se generará los datos de ingreso para el periodo de vida útil del proyecto.

Tabla 7.10*Presupuesto de ingreso por ventas*

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Demanda (unid.)	108	111	114	117	120
Precio(S/mes)	490	490	490	490	490
Ingresos	S/ 635 040	S/ 652 680	S/ 670 320	S/ 687 960	S/ 705 600

7.3.2 Presupuesto operativo de costos**Tabla 7.11***Costo por servicios*

Servicios	Área	Total anual a consumir	Costo por unidad de consumo	Costo Total anual del Servicio (S/)
Agua	Oficina	72,79 m ³	9,90 S/ m ³	720,62
Luz	Oficina	11 668 kwh	0,33 S/ kwh	3 850,44
Limpieza	Oficina	104 días	20 S/ día	2 080
Telefonía e Internet	Oficina	Costo mensual: S/ 300		3 600
Costo Total anual				S/ 10 251,06

De Tarifas, por SEDAPAL, (2015) (<http://www.sedapal.com.pe/tarifas1>)

De Pliego tarifario, por OSINERGMIN, (2016)

(<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Como se aprecia en la Tabla 7.11, el costo anual por los servicios de energía eléctrica, agua y limpieza serían de S/ 10 251,06. Asimismo, se detallará la depreciación de muebles y equipos de oficinas, como su valor en libros y de mercado.

Tabla 7.12

Cálculo de depreciación y amortización de los activos, en soles (S/.)

Activos	Importe	Depreciación anual	Amortización anual
Muebles y Equipos de oficina	9 500	950	
Estudio del proyecto	8 000		1 400

Se consideró una tasa anual de 10% para la depreciación de muebles y equipos de oficina, según SUNAT(2017).

Tabla 7.13*Valor en libros y mercado de activos, en soles (S/.)*

Activo	Importe	2017	2018	2019	2020	2021	Acumulado	Valor en Libros	%	Valor de Mercado
Equipos de Oficina	9 500	950	950	950	950	950	4.750	4 750	50	2 375

A continuación, se precisarán los presupuestos operativos de gastos:

Tabla 7.14*Presupuesto por Gasto de Ventas, en soles (S/.)*

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021
Publicidad	850	850	850	850	850
Fidelización de cliente (2% del Ingreso por Ventas)	12 701	13 054	13 406	13 759	14 112
Total	13 551	13 904	14 256	14 609	14 962

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

El financiamiento será amortizado en un plazo de 5 años que incluye un año de gracia parcial por la modalidad de pago en cuotas fijas anuales, con la finalidad de tener mayor flujo de caja los primeros años de operación. Para lo cual se está considerando obtener una deuda del 40% de la inversión total, a una tasa anual de 11,54% del Banco Continental. A continuación, el presupuesto del servicio de deuda:

Tabla 7.15*Presupuesto de Servicio de Deuda, en soles (S/.)*

Año	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
2016				41 942
2017	0	4 840	4 840	41 942
2018	8 835	4 840	13 675	33 107
2019	9 855	3 821	13 675	23 252
2020	10 992	2 683	13 675	12 260
2021	12 260	1 415	13 675	0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

A partir de los presupuestos obtenidos se elaborarán los estados financieros proyectado para el ciclo de vida en estudio desde la implementación y operación del proyecto.

El estado financiero resume los ingresos y egresos operativos administrativos proyectados para la operación de los primeros 5 años.

Tabla 7.16*Presupuesto de Estado de Resultados, en soles (S/.)*

AÑO	2017	2018	2019	2020	2021
VENTAS	635 040	652 680	670 320	687 960	705 600
(-) MATERIA PRIMA	201 744	207 348	212 952	218 556	224 160
(-) SERVICIOS PRIMARIOS	37 800	38 850	39 900	40 950	42 000
UTILIDAD BRUTA	395 496	406 482	417 468	428 454	439 440
(-) GASTOS VENTA	13 551	13 904	14 468	14 609	14 962
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS	326 133	326 133	326 133	326 133	326 133
(-) DEPRECIACIÓN NO FABRIL	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
UTILIDAD OPERATIVA	54 312	64 945	75 579	86 212	96 845
(-) GASTOS FINANCIEROS	4 840	4 840	3 821	2 683	1 415
(-) AMORTIZACIÓN	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
(-) VALOR EN LIBROS					7 500
(+) VALOR DE MERCADO					3 750
U. ANTES DE IMPIESTO	48 072	58 705	70 358	82 129	90 280
IMPUESTO RENTA (29.5%)	14 181,24	17 317,98	20 755,61	24 228,06	26 632,6
UTILIDAD NETA	33 891	41 387	49 602	57 901	63 647

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera**Tabla 7.17***Estado de Situación Financiera, en soles (S/.)*

Balance General			
Activo		Pasivo	
Activo Corriente	17 955	Pasivo Corriente	12 260
Caja y Bancos	8 080	Deuda a corto plazo	12 260
Proveedor	8 978		
Inventarios	898		
		Pasivo No Corriente	59 540
Activo No Corriente	86 900	Deuda a largo plazo	59 540
Alquiler	60 000		
Muebles y equipos de oficina	9 500		
Acondicionado de oficina	5 000		
Estudio de factibilidad	6 000		
Licencias de software	2 000		
Gto de puesta en marcha	4 400		
		Patrimonio	
		Patrimonio	33 055
		Capital social	33 055
Total Activo	104 855	Total Pasivo y Patrimonio	104 855

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.18

Flujos de fondos económicos, en soles (S/.)

		2017	2018	2019	2020	2021
UN		33 891	41 387	49 602	57 901	63 647
Inv. Total	-104 855					
Depreciaciones		1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Amortizaciones		1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
V.L.						7 500
K.W.	-17 955					17 955
G. Finan *0.7		3 388	3 388	2 674	1 878	990
FFE	-122 810	40 179	47 675	55 176	62 679	92 992

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.19

Flujos de fondos financieros, en soles (S/.)

		2017	2018	2019	2020	2021
UN		33 891	41 387	49 602	57 901	63 647
Inv. Total	-104 855					
Deuda	41 942					
Depreciaciones		1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Amortizaciones		1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
V.L.						7 500
K.W.						17 955
Amortiz. Deuda			8 835	9 855	10 992	12 260
FFF	-62 913	36 791	35 452	42 647	49 809	79 742

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para realizar la evaluación económica y financiera, primero se calculará el costo de oportunidad del accionista. Se utilizará el método de CAPM para hallar el COK:

$$COK = r_f + \beta * (r_m - r_f) + r_p$$

Donde:

$$r_f = 4,35\% \quad \beta = 1,31 \quad r_p = 2,09\% \quad r_m = 15,79\%$$

Se obtiene:

$$COK = 4,35\% + (1,31 * (15,79\% - 4,35\%) + 2,09\%) = \mathbf{21,42\%}$$

Entonces, el costo de oportunidad del accionista es de 21,42%. A continuación, se muestra la última fila del Flujo de Fondos Económico:

Tabla 8.1

Flujo de Fondos Económico, en soles (S/.)

	2017	2018	2019	2020	2021
FFE	-122 810	40 179	47 675	55 176	62 679

Y considerando un COK de 21.42%, se obtienen los siguientes indicadores:

Tabla 8.2

Indicadores Económicos

VAN_E	S/ 37 517
TIR_E	33,1%
B / C_E	1,31
P. Recupero_E	0,77

Se puede concluir que el proyecto desde el punto de vista económico es rentable (VAN_E > 0) y supera las expectativas de los accionistas (TIR_E > COK).

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

En cuanto a la evaluación financiera, se presentan los resultados del Flujo de Fondos Financiero y de los respectivos indicadores.

Tabla 8.3

Flujo de Fondos Financiero, en soles (S/.)

	2017	2018	2019	2020	2021	
FFF	-62 913	36 791	35 452	42 647	49 809	79 742

Tabla 8.4

Indicadores Financieros

VANF	S/ 68 391
TIRF	59,5%
B / C F	2,09
P. Recupero F	0,48

Se concluye que el proyecto es rentable ($VANF > 0$), y supera las expectativas de los accionistas ($TIRF > COK$).

Luego de presentar ambas evaluaciones, se observa que es mejor obtener un financiamiento bancario ya que en la evaluación financiera se obtuvo una relación beneficio/costo de 2,09; mayor al de la evaluación económica, y el periodo de recupero es menor.

8.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Análisis de Liquidez

Ratios de Liquidez	Valor	Interpretación
Capital de trabajo= AC – PC	5 695	Después de cumplir con las obligaciones de corto plazo, tendríamos en nuestra disposición S/ 5 695 para poder operar.
Razón corriente = AC / PC	1,46	Por cada sol de pasivos se tiene S/1,46 de activos para hacer frente a las obligaciones de corto plazo.
Prueba acida = (AC – INV) / PC	1,39	Por cada sol de pasivos se tiene S/ 1,3 de activos para hacer frente a las obligaciones de corto plazo descontando los inventarios.

Análisis de Solvencia

Ratios de Solvencia	Valor	Interpretación
Deuda / Patrimonio	1,27	Por cada sol que aportan los accionistas tenemos 1,27 soles de deuda. Lo cual es conveniente porque trabajamos con más dinero de otros que con el nuestro.
Deuda Corto Plazo/ Patrimonio	0,37	Por cada sol que aportan los accionistas tenemos 0,37 soles de deuda a corto plazo.
Deuda Largo Plazo/ Patrimonio	1,80	Por cada sol que aportan los accionistas tenemos 1,80 soles de deuda a corto plazo.
Razón de Endeudamiento=Pasivo/Activo	0,68	El 0,68 del total de recursos existentes han sido financiados por externos

Análisis de Rentabilidad

Índices de Rentabilidad	Valor	Interpretación
Margen Bruto = UB/Ventas	62%	Se obtuvo 62% de utilidad bruta sobre las ventas efectuadas.
Margen Neto = UN/Ventas	5%	Se obtuvo 5% de utilidad neta sobre las ventas efectuadas.
UN/Patrimonio	103%	El retorno del inversionista tomando la UN es de 103%.
ROA: UN/Activo Total	32%	Al usar los activos totales se obtuvo una rentabilidad de 32%
ROE: UN/Capital propio	103%	Lo invertido por el accionista tuvo un retorno del 103%

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se consideraron dos escenarios; uno optimista en el cual las ventas se incrementaron en un 5% y uno pesimista en el cual las ventas se disminuyeron en un 5%. A continuación, se muestran los resultados:

Escenario optimista

Tabla 8.5

Estado de Resultados escenario optimista, en soles (S/.)

AÑO	2017	2018	2019	2020	2021
VENTAS	666 792	685 314	703 836	722 358	740 880
(-) MATERIA PRIMA	201 744	207 348	212 952	218 556	224 160
(-) SERVICIOS PRIMARIOS	37 800	38 850	39 900	40 950	42 000
UTILIDAD BRUTA	427 248	439 116	450 984	462 852	474 720
(-) GASTOS VENTA	13 551	13 904	14 468	14 609	14 962
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS	326 133	326 133	326 133	326 133	326 133
(-) DEPRECIACIÓN NO FABRIL	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
UTILIDAD OPERATIVA	86 064	97 579	109 095	120 610	132 125
(-) GASTOS FINANCIEROS	4 840	4 840	3 821	2 683	1 415
(-) AMORTIZACIÓN	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
(-) VALOR EN LIBROS					7 500
(+) VALOR DE MERCADO					3 750
U. ANTES DE IMPIESTO	79 824	91 339	103 874	116 527	125 560
IMPUESTO RENTA (29.5%)	23 548,08	26 945,01	30 642,83	34 375,47	37 040,20
UTILIDAD NETA	56 276	64 394	73 231	82 152	88 520

Tabla 8.6

Indicadores económicos del escenario optimista

VAN e	S/ 105 340
TIR e	53,1%

Tabla 8.7

Indicadores financieros del escenario optimista

VAN f	S/ 136 215
TIR f	95,9%

Escenario pesimista

Tabla 8.8

Estado de Resultados escenario pesimista, en soles (S/.)

AÑO	2017	2018	2019	2020	2021
VENTAS	603 288	620 046	636 804	653 562	670 320
(-) MATERIA PRIMA	201 744	207 348	212 952	218 556	224 160
(-) SERVICIOS PRIMARIOS	37 800	38 850	39 900	40 950	42 000
UTILIDAD BRUTA	363 744	38 850	383 952	394 056	404 160
(-) GASTOS VENTA	13 551	13 904	14 468	14 609	14 962
(-) GASTOS ADMINISTRATIVOS	326 133	326 133	326 133	326 133	326 133
(-) DEPRECIACIÓN NO FABRIL	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
UTILIDAD OPERATIVA	22 560	32 311	42 063	51 814	61 565
(-) GASTOS FINANCIEROS	4 840	4 840	3 821	2 683	1 415
(-) AMORTIZACIÓN	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
(-) VALOR EN LIBROS					7 500
(+) VALOR DE MERCADO					3 750
U. ANTES DE IMPIESTO	16 320	26 071	36 842	47 731	55 000
IMPUESTO RENTA (29.5%)	4 814,4	7 690,95	10 868,39	14 080,65	16 225
UTILIDAD NETA	11 506	18 380	25 974	33 650	38 775

Tabla 8.9

Indicadores económicos del escenario pesimista

VAN e	S/ -30 307
TIR e	11,5%

Tabla 8.10

Indicadores financieros del escenario pesimista

VAN f	S/ 568
TIR f	21,7%

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL

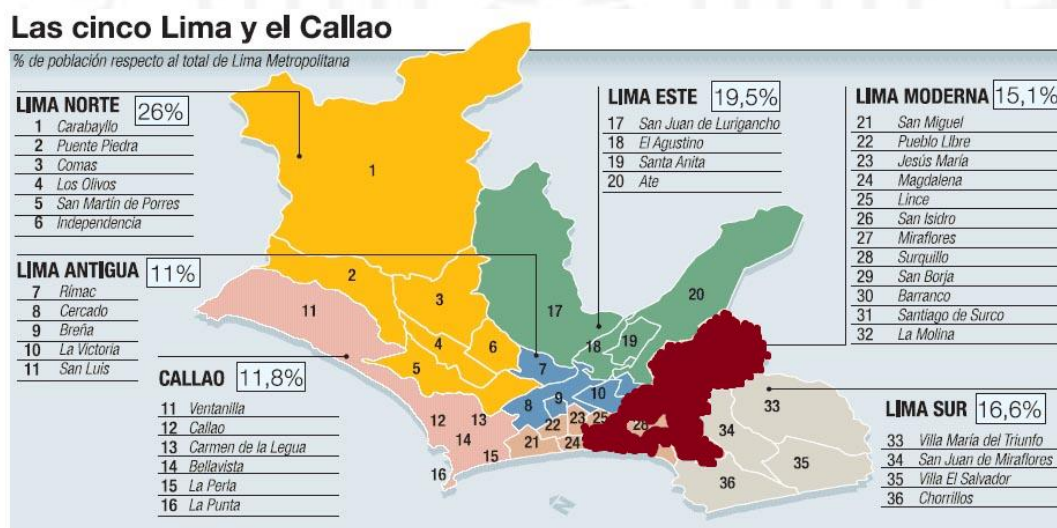
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La influencia del proyecto puede ser directa e indirecta, el cual se detallará a continuación.

La influencia directa está determinada por el área o zona puntual en el cual se desarrollará el impacto del proyecto. Por ello, la zona 7 de Lima Metropolitana es el área de influencia directa del proyecto, debido a que alberga las clínicas, definidas en el estudio, las cuales ofrecerán a sus pacientes, el servicio de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real. La zona 7 de Lima Metropolitana está compuesta por los distritos de San Borja, San Isidro, La Molina, Surco y Miraflores, el cual se puede apreciar en la zona roja señalada en el siguiente mapa.

Figura 9.1

Mapa de la zona 7 de Lima Metropolitana



De *Las cinco Lima y Callao*, por IPSOS APOYO, (2011)

(https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2009-11/MKT_Data_Perfiles_Zonales_2008.PDF)

La influencia indirecta está determinada por las zonas que sufrirán el efecto del impacto de las zonas directas del proyecto. Las clínicas que se encuentran dentro del área directa mantienen la siguiente característica: Pacientes del NSE A y B, el cual tienen un

poder adquisitivo mayor. Por ello, los distritos que cumplirían ese requisito son: Barranco, Surquillo, San Miguel, Pueblo Libre, Magdalena y Jesús María.

9.2 Impacto social del proyecto

Para poder determinar el impacto social con mayor exactitud, se harán uso de algunos indicadores que darán una prueba cuantitativa del beneficio social que brinda el presente proyecto:

- Valor agregado

Este concepto hace referencia a la cantidad de dinero que será aportado para poder realizar contribución social. De esta manera, se hará uso de un valor de tasa de descuento social de un 20% (aproximadamente) para obtener un valor agregado estimado.

Rubros	1	2	3	4	5
U. Bruta o Valor Agregado (S/)	408 228	419 571	430 914	442 257	453 600

Valor agregado acumulado: S/. 1 276 502; es decir, la empresa aporta un valor agregado de S/ 1 276 502 a la sociedad.

- Densidad Capital

El presente indicador ayuda a realizar el análisis y obtención del valor monetario invertido en la empresa para poder crear un puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{inversión total}}{\text{número de puestos generados}} = 11\ 650$$

Es decir, por cada S/ 11 650 de inversión genera un puesto de empleo.

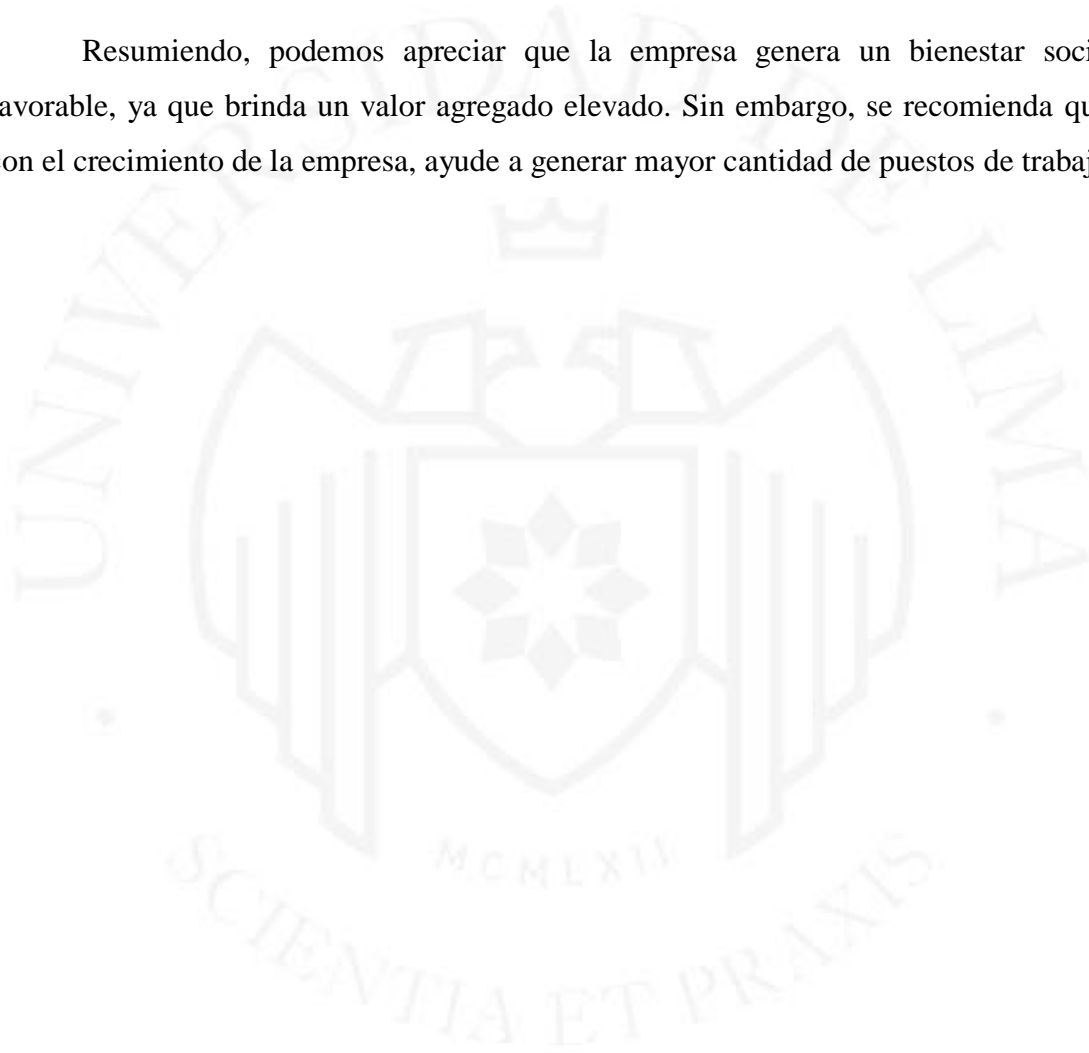
- Intensidad Capital

La intensidad capital, nos ayuda a interpretar cada cuanto sol invertido por la empresa, el estado o los distintos stakeholders obtienen un sol de beneficio.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{inversión total}}{\text{valor agregado}} = 0,082$$

Se genera 0,082 soles de beneficio para la sociedad por cada sol invertido.

Resumiendo, podemos apreciar que la empresa genera un bienestar social favorable, ya que brinda un valor agregado elevado. Sin embargo, se recomienda que, con el crecimiento de la empresa, ayude a generar mayor cantidad de puestos de trabajo.



CONCLUSIONES

- El servicio de monitoreo ambulatorio para la detección oportuna de arritmias y eventos coronario en tiempo real, representa un sistema único en el Perú; por ello, la determinación de la demanda del proyecto fue complicada., al tener poca información registrada por las instituciones de salud y poca cantidad de competidores. Para ello, se utilizaron distintos factores como el nivel pictográfico, centros privados con área de cardiología, entre otros. Por tal motivo se concluyó que se debe realizar una inversión de dinero y tiempo para realizar un estudio de mercado exitoso.
- El sistema propuesto para la implementación de la monitorización es técnicamente viable, ya que, existen los materiales y la tecnología necesaria para poder integrar el servicio propuesto en el proyecto. Asimismo, existe el capital humano con los conocimientos bastos con el fin de desarrollar y dar soporte al funcionamiento del servicio de monitorización.
- La metodología de triangulación utilizada para la localización permitió determinar una ubicación eficiente, el cual alojará el capital humano, equipamiento y materiales para el desarrollo y soporte de la monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronario en tiempo real. El inmueble estará ubicada en San Borja, específicamente en los alrededores del cruce entre las avenidas Aviación y San Borja Sur, debido a la proximidad de las clínicas objetivos que se analizaron en el proyecto.
- Realizado el análisis económico y financiero, se pudo concluir que el estudio es viable al tener resultados favorables con una rentabilidad mayor que el costo de oportunidad. Adicionalmente, el VAN y la TIR financiera es mayor que el VAN y la TIR económica; es decir, demuestra que es conveniente establecer un financiamiento mediante bancos, que permitirán desarrollar el proyecto propuesto de manera rentable.
- El proyecto beneficiará a los pacientes que sufren de arritmias y eventos coronarios, con un nivel de alto riesgo; es decir, proveerá un sistema que aporte a los médicos cardiólogos brindar un mejor servicio, con el fin de brindar una mejor calidad de vida, a través de una monitorización continua. Asimismo, pretende

servir de herramienta para la especialidad de Cardiología, con el fin de proveer un sistema y datos estadísticos, que puedan ser complemento o soporte a futuros proyectos.



RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones:

- Se debe generar un historial de los proveedores que suministran los materiales y/o equipos necesarios para desarrollar el sistema de monitorización, con el fin de contar con una base referencial de precios y registro de los proveedores.
- Se debe realizar estudios de mejora continua, con el fin de buscar optimizar los procesos que componen la integración del sistema de monitorización, para así, evitar retrasos, reprocesos y pérdidas económicas.
- Se debe asistir a seminarios y/o capacitaciones continuas referentes al tema de telemedicina, con el fin de complementar o mejorar el servicio propuesto en el proyecto.
- Se debe realizar un estudio de comercialización exterior, ya que, en el estudio de mercado realizado, de forma global, se encontró que este tipo de servicio no se utiliza en Sudamérica. Ello, se debe a que el servicio propuesto brinda un sistema novedoso, lo que permite tener una oportunidad de negocio en el exterior.
- Se deben generar Políticas que comprometan a todo el personal a cumplir el mismo objetivo, que es el de desarrollar e implementar un sistema de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real.

REFERENCIAS

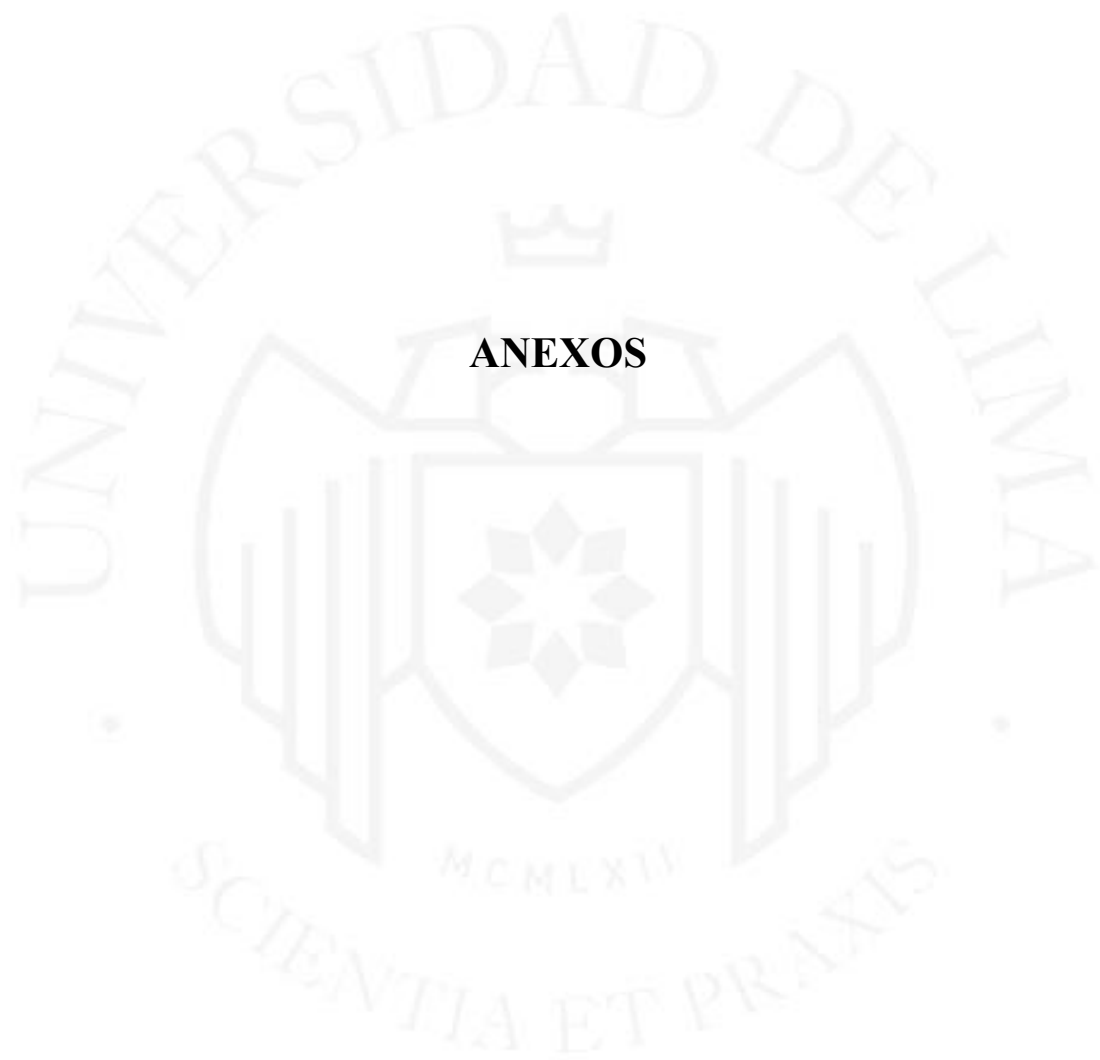
- Amaya et al. (2014). *Sistema portable no invasivo para el monitoreo y diagnostico preliminar de eventos electrocardiacos en tiempo real*. WIPO.
<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2014045214>
- APEIM. (2017). *NSE*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017.pdf>
- Asociación de clínicas particulares del Perú (ACP). (2017). *Asociados*.
<https://acp.org.pe/asociados/>
- Banco Central de Reservas del Perú (BCR). (2017). *Indicadores del mercado inmobiliario*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2018/nota-de-estudios-56-2018.pdf>
- CADE 2013: Los tres compromisos del sector salud. (2013). *Diario Médico*.
<http://www.diariomedico.pe/?p=6142>
- Cardioline. (2013). *Dispositivo Holter Cardioline*. <https://www.cardioline.it/sistemi-holter/>
- Cardiosistemas. (2013). *Dispositivo Holter Rozinn*.
<http://cardiosistemas.com.ar/productos/holter-sistema-analizador-de-holter-de-arritmias-ecg-rozinn-holter-for-windows-plus.htm>
- Clínicas buscan crecer fuera de Lima tradicional. (2015). *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/economia/negocios/clinicas-buscan-crecer-fuera-lima-tradicional-332360-noticia/?ref=ecr>
- CPI (2011-2012). *Estadística*. <https://www.cpi.pe/>
- Crecimiento del sector salud y del aseguramiento privado. (2013). *Gestión*.
<https://gestion.pe/economia/pulmon-crecimiento-sector-salud-aseguramiento-privado-68999-noticia/?ref=gesr>
- Diaz B., Jarufe B. y Noriega M. (2008). *Disposición de Planta*. Universidad de Lima.
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- DIGESA. (2017). *Residuos sólidos*.
<http://www.digesa.minsa.gob.pe/Expedientes/Busquedas.asp>
- ENDES. (2012). *Población adulta mayor*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1146/libro.pdf
- EsSalud. (2016). *Población de asegurados 2012-2016*.
<http://www.essalud.gob.pe/estadistica-institucional/>

- Globalmed. (2015). *Dispositivo Holter Mortara*.
<https://globalmed.com.pe/producto/electrocardiografo-eli-230-mortara/>
- Google. (s.f.). *Maps*.
<https://www.google.com/maps/dir/San+Isidro/San+Borja/Santiago+de+Surco/La+Victoria>
- Hospital Especial de Cubará. (2015). *Población vulnerable*.
<http://hospitalcubara.gov.co/web/proyectos-y-programas-dirigidos-a-poblacion-vulnerable/>
- IMed Japan. (2007). *Medical*. <http://www.imedj.co.jp/job/medical/>
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI). (2004-2017). *Población y Vivienda*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>
- Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. (2015). *Ambulatorios*.
<https://icba.com.ar/estudios/presurometria.html>
- Ipsos Apoyo (2011). *Las cinco Lima y Callao*.
https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2009-11/MKT_Data_Perfiles_Zonales_2008.PDF
- Ipsos Apoyo. (2015-2016). *Estadística Poblacional*. <http://www.ipsos.pe>.
- Los cinco distritos con más clínicas. (2015). *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/economia/negocios/conoce-cinco-distritos-clinicas-lima-337640-noticia/>
- Ministerio de Salud (MINSA). (2015-2016). *Indicadores Socioeconómicos*.
<http://www.minsa.gob.pe.2015-16>
- Medtronic. (2013). *Cardiac Diagnostics & Monitoring*.
<https://www.medtronic.com/us-en/healthcare-professionals/therapies-procedures/cardiac-rhythm/cardiac-diagnostics-monitoring.html>
- Niyato et al. (2014). *Sistema y método para el servicio de monitorización móvil de pacientes a distancia utilizando redes de acceso inalámbrico heterogéneas*.
Google Patentes. <https://patents.google.com/patent/US20100145161A1/en>
- Nuevo Centro de Emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. (2016). *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-ponen-funcionamiento-nuevo-centro-emergencia-hospital-rebagliati-605822.aspx>
- OMS. (2004). *Mortalidad y Morbilidad por causas específicas*.
https://www.who.int/whosis/whostat/ES_WHS09_Table2.pdf
- OMS. (2010). *Perfil de enfermedades cardiovasculares*.
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/PERU-PERFIL-ECV-2014.pdf>

- OSINERGMIN. (2015-2016). *Pliego tarifario*.
<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- OSIPTEL. (2015). *Ranking de Conectividad móvil distrital*.
https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/BoletinOSIPTEL_E9/files/assets/common/downloads/OSIPTEL.COM%20Edici.pdf
- Primum.(2011). *Mhealth Service*. <http://www.primum.es/#portfolio-1>
- Reyes Rocha, Miguel. (2010). *Registro Nacional de Infarto Miocárdico Agudo*. UPCH.
<http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rpc/v39n1/a2.pdf>
- SEDAPAL. (2015). *Tarifas*. <http://www.sedapal.com.pe/tarifas1>
- Segura et al. (2011). *Factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en el Perú II*. UPCH. <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rpc/v37n1/a3.pdf>
- Servicio de Impuestos Internos (SII). (2014). *Vida útil de maquinarias y equipos*.
<http://www.sii.cl/pagina/websrelacionados/internacionales.htm>
- SHL Telemedicine.. (2012). *Telemedicine*. <http://www.shl-telemedicine.com/portfolio/smartheart/>
- SMATCEL. (2016). www.smatcel.com
- Spyderecg. (2009). *Wireless ECG Monitoring System*.
<https://www.spyderecg.com/spyder-application/>
- SUNAT (2017). *Informes*
<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>
- Total Market Solution. (2015). *Crecimiento de facturación del sector privado*.
<https://gestion.pe/economia/mercados/facturacion-sector-privado-salud-crecio-10-2015-112566-noticia/?ref=gesr>
- Universidad de Alicante. (2017). *Catálogo de Puestos de Trabajo*.
<https://sgp.ua.es/es/gestion-pas/unidad-pas/rpt/unidad-de-gestion-de-pas-catalogo-de-puestos-de-trabajo.html>
- Workingdays. (2017). *Días laborables*. <http://peru.workingdays.org/>
- Yoram, A. (2015). *Dispositivo portátil para el envío de señales ECG*. European Patent.
<https://data.epo.org/gpi/EP2713865B1-AN-ELECTROCARDIOGRAPHIC-MONITORING-SYSTEM>

BIBLIOGRAFÍA

- Alberto, O. G. (2005). *Gerencia y Diagnóstico Estratégico*. Colombia: Mc Graw Hill Interamericana de Editores S.A.
- Asso, A., Salazar, J., Portoles, A. y Placer, L. (2009). Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología H.U. SERVET. Zaragoza. *Epidemiología y aspectos clínicos de la fibrilación auricular. Control del ritmo o control de la frecuencia*. Recuperado de <http://arritmiascardiacas.net/epidemiologia.pdf>
- Benassini, M (2009). *Introducción a la Investigación de Mercado: Enfoque para América Latina*. México: Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Collazos, J. (2002). *El Estudio de Mercado en los Proyectos de Inversión*. Lima, Perú: San Marcos.
- Galvan P., Cane V. y Samudio M. (2014). *Implementación de un sistema de televigilancia epidemiológica comunitaria mediante tecnologías de la información y la comunicación en Paraguay*. Revista Panamericana de Salud Pública, vol. 35, pp. 5-6. Paraguay.
- Norma Técnica Nacional (2015). *NTP/IEC-60601-1: Medical Electrical Equipment - Part 1: General Requirements for Basic Safety and Essential Performance*.
- Norma Técnica Internacional. (2012). *IEC-60601-2-47: Medical electrical equipment - Part 2-47: Particular requirements for the safety, including essential performance, of ambulatory electrocardiographic systems*.



ANEXOS

ANEXO 1: MODELO DE ENCUESTA REALIZADA A PACIENTES CON ENFERMEDADES CARDIACAS

Por favor, dedique un momento a completar esta encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer su expectativa ante nuestro nuevo servicio. Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito ajeno a la de investigación del mercado. Ésta encuesta dura aproximadamente 15 minutos. *Obligatorio.

1. ¿Qué enfermedad cardíaca padeció o actualmente padece? *

2. ¿Conoce el origen y consecuencia de la enfermedad que padece? *

- Sí
- No

3. ¿En qué escala de 1 al 5, siendo 1 el de mayor calificación y 5 la menor, considera que las clínicas y hospitales estén preparados en cuanto a equipos y máquinas para atender emergencias cardíacas? *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. ¿Cree estar preparado en caso de un infarto? *

- Sí
- No

5. ¿Cuenta con seguro público o privado de salud? *

- Sí
- No

6. ¿Qué cobertura tiene? *

7. ¿Ha recurrido a un centro privado de salud o clínica para atenderse una emergencia cardíaca? *

Si la respuesta es negativa, pasar a la pregunta 10

- Sí
- No

8. ¿Por qué motivo acudió al centro de salud la última vez?

9. ¿Qué le pareció la atención recibida? *

- Excelente
- Satisfecho
- Regular
- Mala
- Pésima

Si existiera un servicio el cual un dispositivo especializado y portátil que permitiera monitorear su electrocardiograma en tiempo real a través de su celular y permitiese, a su vez, detectar la ocurrencia de un evento coronario o arritmia comunicando a su médico de cabecera para que adopte las acciones necesarias y lo atienda oportunamente.

10 ¿Usted contaría con el servicio? *

- Sí
- No

11. Señale el grado de intensidad de su probable adquisición del servicio ya descrito. *

Considerando del 1 al 10 de menos a más interés

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

12. ¿Cuánto considera pagar mensualmente por el servicio mencionado anteriormente? *

En (soles/mes)

- 800 – 1 800
- 1 800 – 2 500
- 2 500 – 3 500

ANEXO 2: ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD SOBRE EL LANZAMIENTO DE UN SERVICIO DE MONITOREO AMBULATORIO PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE ARRITMIAS Y EVENTOS CORONARIOS AGUDOS EN TIEMPO REAL

Por favor, dedique un momento a completar esta entrevista. La información que nos proporcione será utilizada para conocer su expectativa ante nuestro nuevo servicio. Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún propósito a la de investigación de mercado. *Obligatorio.

Centro de Salud*: _____

Encargado*: _____

1. ¿Con qué frecuencia en la semana se atiende pacientes en Cardiología? *

2. ¿Cuántas emergencias ocurren mensualmente por arritmias y eventos coronarios agudos? *

3. De los pacientes que ingresan por emergencia ¿Cuántos reciben tratamiento por arritmia o evento coronario agudo? *

4. ¿Cuántos pacientes diagnosticados por arritmia o evento coronario agudo se encuentran internados? *

5. ¿Cuántos pacientes se encuentran actualmente en tratamiento por arritmias y evento coronarios agudos? *

6. ¿Cuántas personas abandonaron sus tratamientos en el último año? ¿Por qué? *

7. ¿Cuánto demoran sus pacientes en tratamiento llegar a su clínica, después de alertar sobre un evento adverso? *

8. **¿Cuántos pacientes son monitoreados mensualmente por medio del Holter? ***

9. **¿Cuál es el rango de edad de pacientes monitoreados por medio del Holter? ***

10. **¿Cuáles considera que son las ventajas de un sistema Holter? ***

11. **¿Cuáles considera que son las desventajas de un sistema Holter? ***

12. **Si existiera un sistema que permitiera monitorear y detectar de forma oportuna la existencia de una arritmia o evento coronario agudos en tiempo real y comunicarlo al médico tratante, accediendo a tiempo vital para la toma de decisiones que conllevan dichos eventos. ¿Cree que sería de utilidad para su trabajo profesional? ***

Sí

No

13. **¿Cuántos dispositivos le serían útil en la actividad de monitoreo de sus pacientes con riesgo de una arritmia y/o evento coronario? ***

14. **¿Cuánto considera que se debería pagar anualmente por el servicio mencionado anteriormente? ***

En (soles/año*servicio)

3 600 – 5 400

5 400 – 7 200

7 200 – 9 000

9 000 a más

ANEXO 3: TAMAÑO DE MUESTRA

Para calcular el tamaño de muestra para realización de la encuesta a los pacientes se deberán calcular los siguientes datos.

Primero, se procederá a determinar la población de 30 a 69 años con enfermedad cardíaca en Lima Metropolitana, en el 2004 con los siguientes datos:

Datos estadísticos del 2004

2004	
Población	27 460 073 personas
Rango de 30 a 69 años	36,49%
Lima Metropolitana	30,37%

Fuente: INEI.

Elaboración propia

Se determinó el número total de personas de 30 a 69 años:

Población total: $27\,460\,073 \times 36,49\% = 10\,020\,181$ personas de 30 a 69 años.

Luego, se determinó el potencial paciente con enfermedad cardiovascular:

Se consideró la Tasa Estándar de Mortalidad (TEM) de las OMS, de la Tabla 2004, como el paciente que hubiera requerido el servicio de monitorización propuesto en la investigación.

TEM prematura total: 173 por cada 100 000 habitantes de 30 a 69 años

Total= $10\,020\,181 \times 173/100\,000$.

Total= 17 335 personas con Enfermedad Cardiovascular de 30 a 69 años.

Por último, del total de Enfermedades Cardiovasculares, el 30,37% pertenece a Lima Metropolitana.

Total: $17\,335 \times 30,37\% = 5\,265$ personas de 30 a 69 años que padecieron de enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana en el 2004.

Asimismo, se procederá a determinar la población de 30 a 69 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana en el 2010.

Datos estadísticos del 2010

2010	
Población	29 076 512 personas
Rango de 30 a 69 años	38,60%
Lima Metropolitana	31,05%

Fuente: INEI.

Elaboración propia

Primero se determinó el número total de personas de 30 a 69 años:

Población total: $29\,076\,512 \times 38,60\% = 11\,223\,534$ personas de 30 a 69 años

Luego, se determinó el potencial paciente:

Se consideró la Tasa Estándar de Mortalidad (TEM), de la Tabla 2010, como el paciente que hubiera requerido el servicio de monitorización propuesto en la investigación.

TEM prematura total: 176,8 por cada 100 000 habitantes de 30 a 69 años

Total= $11\,223\,534 \times 176,8/100\,000$

Total= 19 844 personas con Enfermedad Cardiovascular de 30 a 69 años

Por último, del total de personas con enfermedades cardiovasculares, el 31,05% pertenece a Lima Metropolitana.

Total: $19\ 844 \times 31,05\% = 6\ 162$ personas de 30 a 69 años que padecieron de enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana en el 2010.

En total se pudo obtener la siguiente información:

Población de 30 a 69 años con enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana

2004/2010

Año	Personas
2004	5 265
2010	6 162

Elaboración propia

Por otro lado, en el Perú los adultos mayores son los que más padecen de enfermedades cardiacas. Por ello, se recurrió al Estudio del INEI: Situación de Salud de la Población Adulta Mayor 2012, basado en ENDES 2012.

A continuación, se procederá a determinar la población de 70 a más de 80 años con enfermedad cardiaca en el 2011 con los siguientes datos:

Datos estadísticos del 2011

2011	
Población	29 797 694 personas
Rango de 70 a 80 años y más con ECV	29,70%
Lima Metropolitana	32,05%

Fuente: CPI y ENDES 2012

Elaboración propia

Primero se determinó el número total de personas con Enfermedad Cardiovascular (ECV) en el 2011 (ver Tabla 2.11):

Población total: $29\ 797\ 694 \times 7,0\% = 2\ 085\ 839$ personas con ECV

Luego, se determinó el potencial paciente entre 70 a más de 80 años:

Total= $2\ 085\ 839 \times 29,70\%$

Total= 619 495 personas con enfermedades cardiovasculares de 70 a más de 80 años.

Por último, del total de personas con enfermedades cardiovasculares, el 32,05% pertenece a Lima Metropolitana.

Total: $619\ 495 \times 32,05\% = 198\ 550$ personas de 70 a más de 80 años que sufrieron enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana en el 2011.

A continuación, se procederá a determinar la población de 70 a más de 80 años con enfermedad cardiaca en Lima Metropolitana en el 2012 con los siguientes datos:

Datos estadísticos del 2012

2012	
Población	30 135 875 personas
Rango de 70 a 80 años y más con ECV	29,7%
Lima Metropolitana	31,50%

Fuente: CPI y ENDES 2012

Elaboración propia

Primero se determinó el número total de personas con Enfermedad Cardiovascular (ECV) en el 2012 (ver Tabla 2012):

Población total: $30\ 135\ 875 \times 8,0\% = 2\ 410\ 870$ personas con ECV

Luego, se determinó el potencial paciente entre 70 a más de 80 años:

Total= $2\ 410\ 870 \times 29,7\%$

Total= 716 029 personas con enfermedad cardiovascular de 70 a más de 80 años.

Por último, del total de personas con enfermedades cardiovasculares, el 31,5% pertenece a Lima Metropolitana.

Total: $716\ 029 \times 31,5\% = 225\ 550$ personas de 70 a más de 80 años que sufrieron enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana en el 2012.

Para obtener los datos de personas de 70 a más de 80 años que sufrieron de enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana en el 2004 y 2010, se necesitará extrapolar los datos de personas de 70 a más de 80 años que sufrieron enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana del 2011 y 2012 hallados anteriormente. Por ello, para poder calcularlo se usará la siguiente fórmula:

$$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$$

X₀= 2011 Y₀= 198 550

X₁= 2012 Y₁= 225 550

X= 2004 y 2010 Y_x=?

Extrapolación de cantidad pacientes de 70 a más de 80 años con enfermedades cardiacas en Lima Metropolitana en el 2004/2010

X	Y
2004	9 550
2010	171 550

Elaboración propia

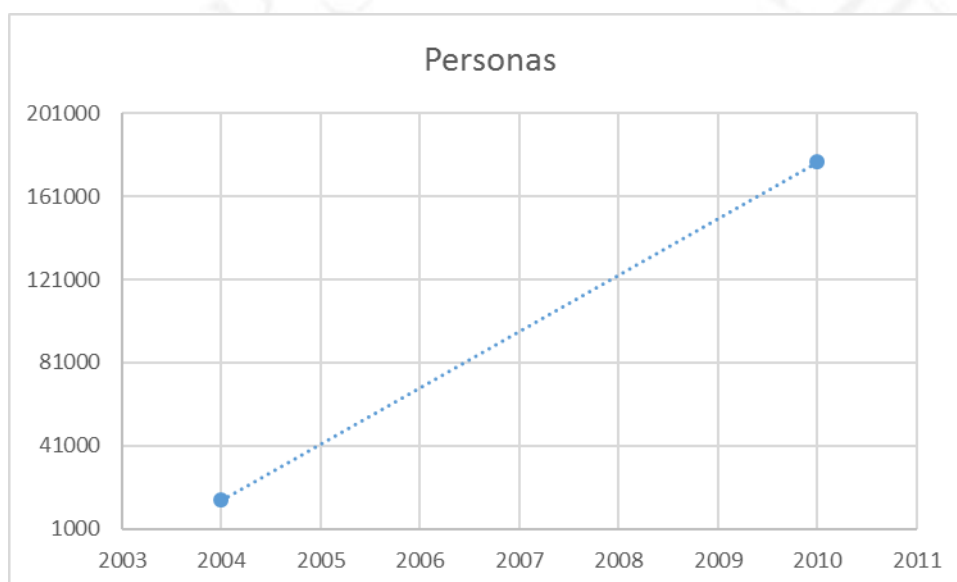
En total para el 2004 y 2010 se pudo contar con los siguientes potenciales pacientes para el servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real:

Población de 30 a más de 80 años con enfermedades cardiacas 2004/2010

Característica	2004	2010
Pacientes de 30 a 69 años que sufrieron enfermedades cardíacas en Lima Metrópoli	5 265	6 162
Pacientes de 70 a más de 80 años que sufrieron enfermedades cardíacas en Lima Metrópoli	9 550	171 550
Total	14 815	177 712

Elaboración propia

Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana en el 2004/2010



Elaboración: Propia

Para los años 2004 y 2010, se obtendría respectivamente 14 815 y 177 712 personas que sufrirían de enfermedades cardíacas de los 30 a más de 80 años en Lima Metropolitana. Del mismo modo, se obtendrán los datos de personas de 30 a 69 años que sufrieron de enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana en el 2011 y 2012, se necesitará extrapolar los datos de personas de 30 a 69 años que sufrieron de enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana del 2004 y 2010 hallados anteriormente. Por ello, para poder calcularlo se usará la siguiente fórmula:

$$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$$

X₀= 2004 Y₀= 5 265
X₁= 2010 Y₁= 6 162
X= 2011 y 2012 Y_x=?

Extrapolación de cantidad pacientes de 30 a 69 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana al 2011/2012

X	Y
2011	6 312
2012	6 461

Elaboración propia

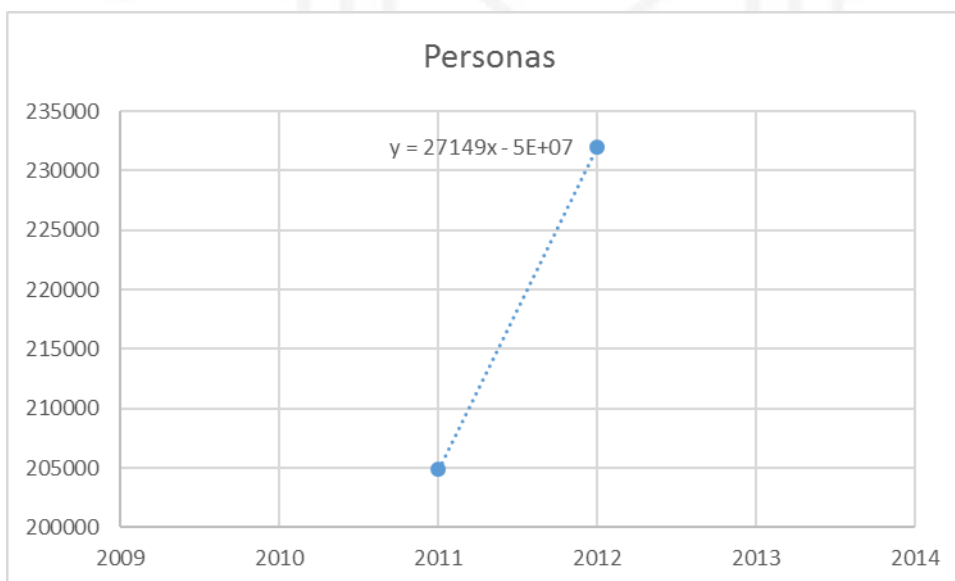
En total para el 2011 y 2012 se pudo contar con los siguientes potenciales pacientes para el servicio de monitorización ambulatoria para la detección oportuna de arritmias y eventos coronarios en tiempo real:

Población de 30 a más de 80 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana del 2011/2012

Característica	2011	2012
Pacientes de 30 a 69 años que sufrieron enfermedades cardíacas	6 312	6 461
Pacientes de 70 a más de 80 años que sufrieron enfermedades cardíacas	198 550	225 550
Total	204 862	232 011

Elaboración propia

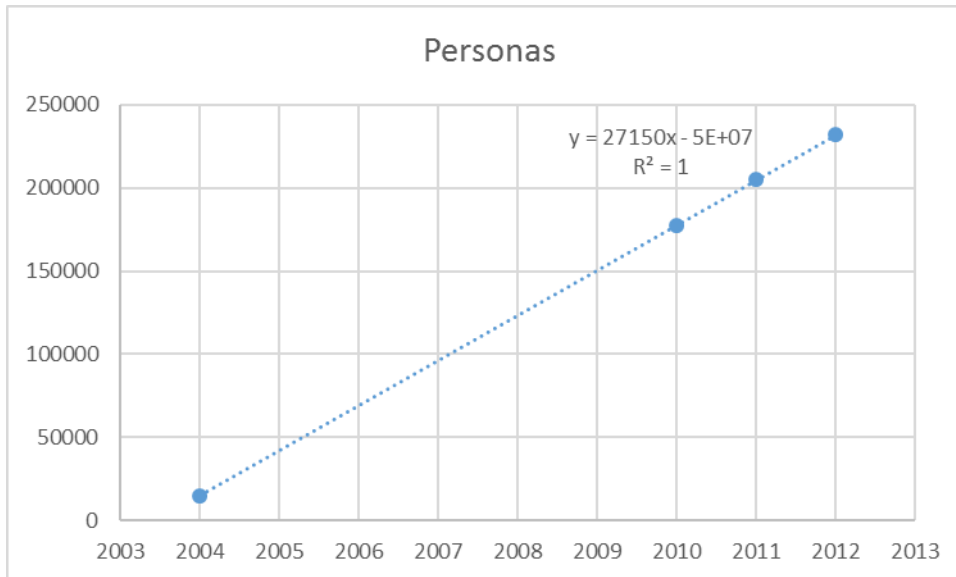
Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana 2011/2012



Elaboración propia

Para los años 2011 y 2012, se obtendría respectivamente 204 862 y 232 011 personas que sufrirían de enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana de los 30 a más de 80 años. Una vez determinada las demandas de los años 2004, 2010, 2011 y 2012 de personas de 30 a más de 80 años que sufrieron enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana, se procederá a calcular la demanda del 2016, a través de regresión lineal, con el objetivo de realizar encuestas representativas. Realizando los cálculos con la data anterior se optó por la función lineal debido a que posee el mayor coeficiente de determinación (R^2)

Tendencia de personas de 30 a más de 80 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana



Elaboración propia

Luego de aplicar la ecuación: $Y = 27150x - 5E+07$, se obtuvo que para el 2016 la demanda sería de 340 610 personas de 30 a más de 80 años con enfermedades cardíacas en Lima Metropolitana.

Luego de haber definido el universo, se calculará el tamaño de muestra según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{NE^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Z=Nivel de confianza
N=Población-Censo
p= Probabilidad a favor
q= Probabilidad en contra
e= error de estimación
n= Tamaño de la muestra

N = 340 610
Z= 1,96 (95% de confianza)
P = q = 50%
E = 7%

Tras usar dicha fórmula, el resultado es de n= 196, es decir, se necesitará encuestar a 196 personas para lograr la representatividad poblacional.

ANEXO 4: PERFIL DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN PERÚ



PERÚ: PERFIL DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES



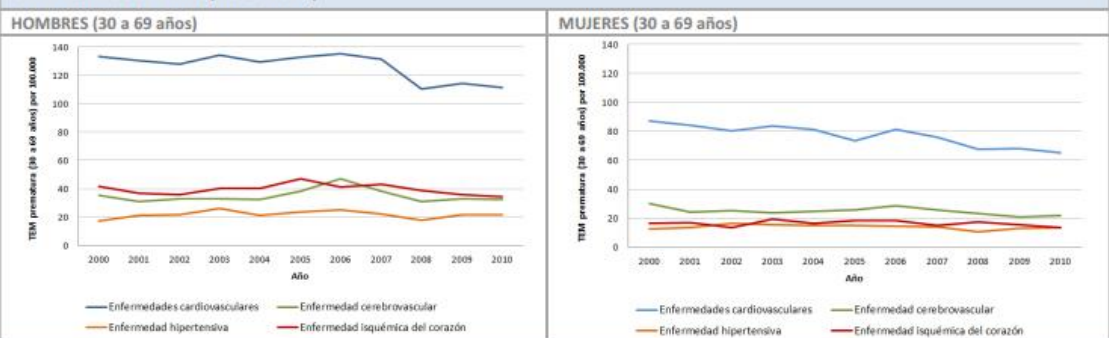
PERFIL DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO	
<p>(1) PIRÁMIDE DE POBLACIÓN (2010)</p>	<p>(2) Población total (2010): 29.076.512</p> <p>(3) Porcentaje de población de 30 a 69 años (2010): 38,6</p> <p>(4) Esperanza de vida al nacer (años) (2013): Total: 74,8 Hombres: 72,2 Mujeres: 77,6</p> <p>(5) Población alfabetizada (15 años o más) (%) (2011): 92,9</p> <p>(6) Ingreso nacional bruto (2012): Valor actual (US\$ per cápita): 5.880 Valor por paridad del poder adquisitivo (dólares internacionales): 10.240</p>

Fuentes: (1-2): United Nations Population Division. World Population Prospects: The 2010 Revision, New York, 2011; (3-6): OPS/OMS. Situación de Salud en las Américas: Indicadores Básicos 2013. [Internet] Washington, D.C, Estados Unidos de América, 2013. [Acceso el 20 de Febrero del 2014]. Disponible en: <http://bit.ly/1t0iNoT>

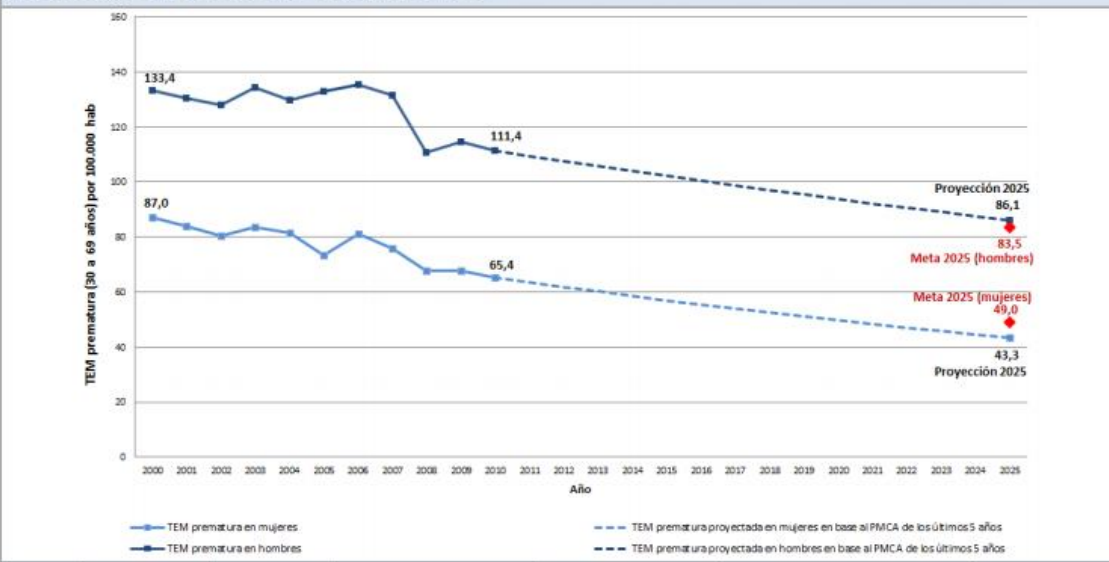
MORTALIDAD PREMATURA POR TODAS LAS CAUSAS (2010)	
<p>HOMBRES (30 a 69 años)</p>	<p>MUJERES (30 a 69 años)</p>
<p>Total de muertes prematuras: 35.123 Muertes prematuras por las 4 ENT: 15.243</p>	<p>Total de muertes prematuras: 22.546 Muertes prematuras por las 4 ENT: 13.349</p>
MORTALIDAD PREMATURA POR ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (2010)	
<p>HOMBRES (30 a 69 años)</p>	<p>MUJERES (30 a 69 años)</p>

Notas: ENTs: Enfermedades no transmisibles; ECV: Enfermedades cardiovasculares.
Fuente: OPS/OMS Sistema de información regional de mortalidad 2014 (ICD-10: Enfermedad cardiovascular (I00-I99), enfermedad cerebrovascular (I60-I69), enfermedad hipertensiva (I10-I15), enfermedad isquémica del corazón (I20-I25), cáncer (C00-99), diabetes (E10-E14) y enfermedad respiratoria crónica (J30-98)).

TENDENCIAS DE LAS TASAS ESTANDARIZADAS DE MORTALIDAD PREMATURA POR ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (2000-2010)



TENDENCIAS DE LAS TASAS ESTANDARIZADAS DE MORTALIDAD PREMATURA POR ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES (2000-2010), METAS Y PROYECCIONES PARA EL 2025



Sexo	Total muertes prematuras por ECV (2010)	TEM prematura (2010)	PMCA		Metas 2025 (TEM prematura para una reducción del 25%)	Proyección 2025 (TEM prematura basada en el PMCA de los últimos 5 años)	Diferencia entre la meta y la proyección
			10 años (2001-10)	5 años (2006-10)			
Hombres	5.455	111,4	-1,7*	-1,7*	83,5	86,1	2,6
Mujeres	3.370	65,4	-2,7*	-2,7*	49,0	43,3	-5,7

Notas: ECV: Enfermedades cardiovasculares; TEM prematura: Tasa estandarizada de mortalidad prematura (30 a 69 años) por 100.000 habitantes; PMCA: Porcentaje medio de cambio anual; *: El PMCA es distinto de cero con significación estadística para un valor de $p \leq 0,05$.

Para una descripción de la metodología utilizada en la elaboración de este perfil, consulte la Nota técnica disponible en <http://bit.ly/Y19ZNM>.

Fuente: OPS/OMS Sistema de información regional de mortalidad 2014 (ICD-10: Enfermedad cardiovascular (I00-I99), enfermedad cerebrovascular (I60-I69), enfermedad hipertensiva (I10-I15), enfermedad isquémica del corazón (I20-I25), cáncer (C00-99), diabetes (E10-14) y enfermedad respiratoria crónica (J30-98)).

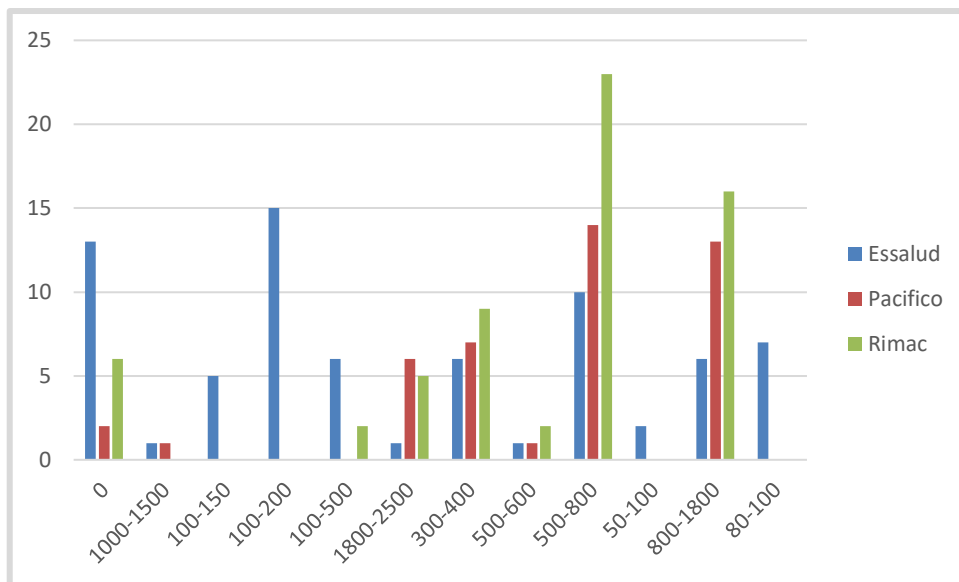
ANEXO 5: MORTALIDAD Y MORBILIDAD POR CAUSAS ESPECÍFICAS

2. Mortalidad y morbilidad por causas específicas													
Estado Miembro	ODM 5 Razón de mortalidad materna ^a (por 100 000 nacidos vivos)	Mortalidad											
		Tasa de mortalidad por causas específicas (per 100 000 habitantes)				Tasa de mortalidad normalizada por edad, por causas ^b (per 100 000 habitantes)				Distribución de los años de vida perdidos por causas más generales ^(AU) (%)			
		Mujeres	VIH/SIDA ^a	ODM 6 Malaria ^c	ODM 6 TS en seropositivos ^d para el VIH	ODM 6 TS en seropositivos ^d para el VIH	de las cuales:				Transmisible	No transmisible	Traumatismos
			2005	2007	2006	2007	2007	No transmisible	Cardio-vascular	Cáncer				Traumatismos	2004
Letonia	10	<50	...	7	0,5	710	471	156	115	5	73	21	
Libano	150	<10	...	2	0,1	715	435	90	91	20	60	19	
Liberia	1 200	61	171	41	21,2	931	432	161	192	84	9	7	
Lituania	11	<10	...	8	0,3	635	393	153	128	5	69	26	
Luxemburgo	12	...	...	1	0,0	419	186	136	46	7	77	16
Madagascar	510	<10	12	45	2,5	799	372	139	81	74	19	8	
Malasia	62	15	<1	13	4,9	623	275	137	53	28	55	17	
Malawi	1 100	488	95	21	81,1	796	376	140	105	87	8	5	
Maldivas	120	...	...	4	0,1	953	334	306	165	35	35	30
Mali	970	47	201	63	27,7	967	451	166	112	83	11	5	
Malta	8	...	...	1	0,0	433	206	123	25	6	85	9
Marruecos	240	<10	0	8	0,1	655	394	65	49	39	48	13	
Mauricio	15	...	...	3	0,5	731	453	89	43	10	78	12
Mauritania	820	<50	85	60	14,9	812	383	140	90	73	18	9	
México	60	10	<0,001	2	0,2	501	174	92	55	25	58	18	
Micronesia (Estados Federados de)	...	...	...	9	...	682	364	83	33	32	58	10
Mónaco	...	...	...	0	...	321	114	118	39	7	77	16
Mongolia	46	...	...	29	0,1	923	475	289	86	32	51	17
Montenegro	...	...	...	4	...	...	...	...	...	...	...	...
Mozambique	520	379	92	45	81,7	777	365	136	108	81	12	7	
Myanmar	380	51	19	11	1,9	775	419	112	96	56	33	11	
Namibia	210	246	47	29	73,2	513	243	91	73	82	11	6	
Nauru	...	...	...	3	...	1 093	619	135	129	24	60	15
Nepal	830	18	<1	22	1,0	769	420	116	119	60	27	13	
Nicaragua	170	<10	<1	6	0,4	705	309	128	71	39	44	17	
Niger	1 800	28	229	32	6,8	1 030	471	182	127	86	10	4	
Nigeria	1 100	115	156	53	39,8	909	417	158	109	81	13	6	
Niue	...	...	...	...	...	595	314	70	36	33	56	11
Noruega	7	...	...	1	0,0	391	158	140	42	4	79	16
Nueva Zelandia	9	...	...	1	0,0	398	162	136	39	5	77	18
Omán	64	...	0	1	...	664	396	103	39	16	63	21	
Países Bajos	6	<10	...	1	0,0	425	154	155	24	6	85	9	
Pakistán	320	3	<1	28	0,9	717	409	103	91	64	26	10	
Palau	...	...	...	8	...	735	390	91	36	29	62	9
Panamá	130	<50	<1	4	0,7	417	168	104	52	35	45	20	
Papua Nueva Guinea	470	<50	45	44	16,6	772	419	113	100	65	25	11	
Paraguay	150	<50	<0,001	9	1,4	602	278	138	74	33	44	23	
Perú	240	12	<1	14	1,5	534	173	163	60	41	45	15	
Polonia	8	<10	...	3	0,1	583	314	177	54	4	81	15	
Portugal	11	<10	...	3	0,8	456	200	134	40	9	78	12	
Qatar	12	...	...	7	...	512	273	56	35	17	59	25
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	8	<10	...	2	0,0	441	175	147	26	7	84	9	
República Árabe Siria	130	...	0	2	...	679	382	57	46	25	59	15	
República Centroafricana	980	253	100	38	61,7	868	404	152	173	78	13	9	
República Checa	4	...	...	1	0,0	559	304	178	52	4	83	14
República de Corea	14	<10	0	10	0,1	470	168	161	67	6	72	22	
República Democrática del Congo	1 100	...	158	72	9,6	921	427	159	207	81	10	9	
República Democrática Popular Lao	660	<10	1	22	1,7	828	440	141	129	62	24	14	
República de Moldova	22	<10	...	18	0,9	963	634	129	97	10	74	16	
República Dominicana	150	42	<1	10	3,1	794	411	157	109	40	40	20	

ANEXO 6: RESULTADO DE ENCUESTAS

Según la encuesta realizada a los pacientes con alguna enfermedad cardiovascular, se pudo registrar el rango de precios el cual estarían dispuestos a pagar por el servicio de monitoreo ambulatorio para la detección de arritmias y eventos coronarios en tiempo real.

Precios por adquisición de servicio - paciente



Elaboración propia

Como se aprecia en la figura anterior, el rango de precio es de S/ 500-800, el cual estarían dispuestos a pagar mensualmente por el servicio de monitoreo.

Por otro lado, en las encuestas que se realizaron a los médicos, se obtuvo la siguiente lista de precios. Esta lista se basa en el costo que se cobra en las clínicas por el monitoreo Holter.

Precios por adquisición de servicio - médico

Médico	Precio (S/)
1	450
2	300
3	350
4	400
5	300
6	350
7	300
8	320
9	400
10	450
Promedio	362

Elaboración propia

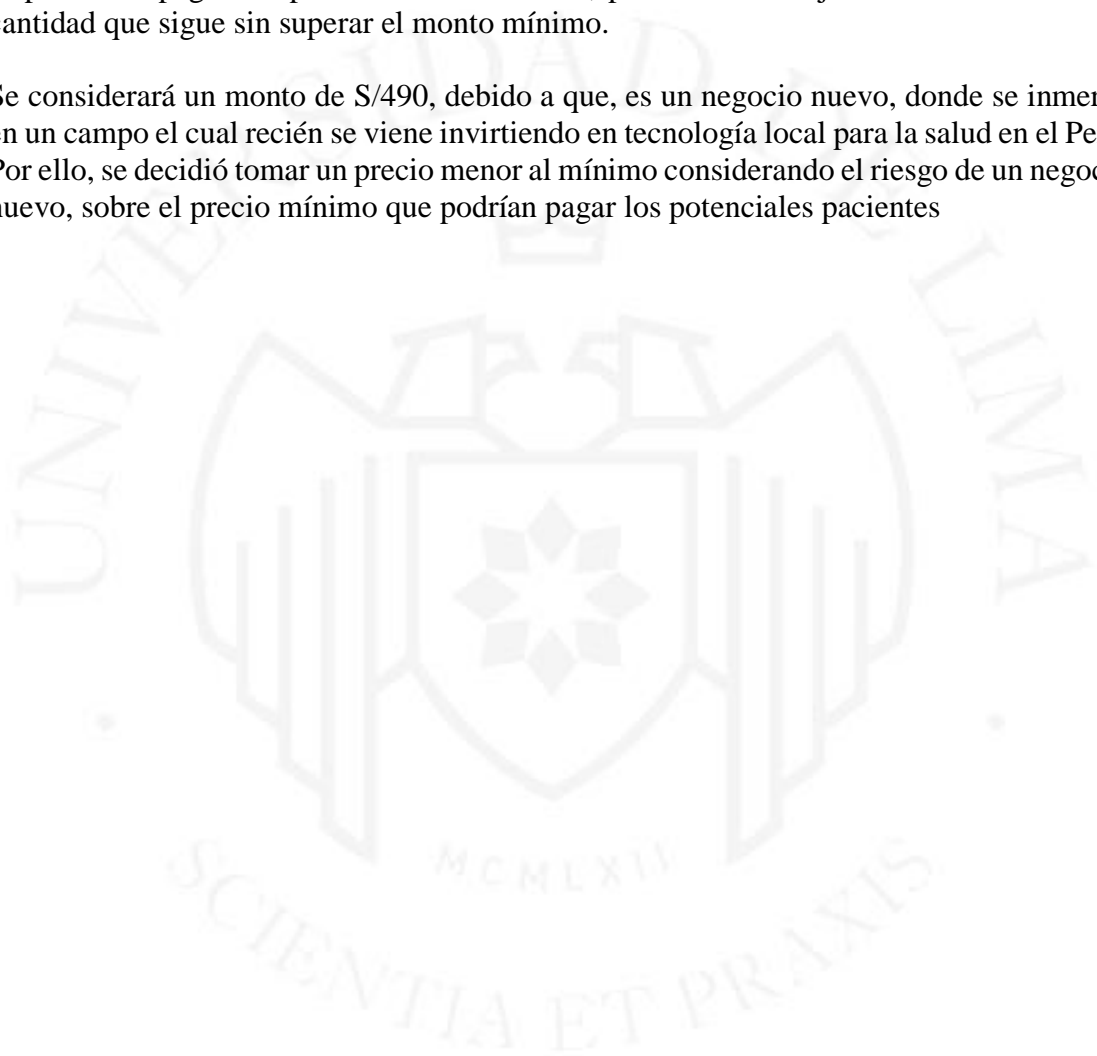
Para hallar el precio de alquiler mensual por el servicio de monitoreo, se consideró el precio base de S/ 500, el cual se promediará con el precio medio que ofrecen los centros privados de salud por el servicio de monitoreo Holter.

Calculando:

$$(500+362) / 2 = 430$$

Este cálculo me da un precio de S/ 430, el cual no supera el precio mínimo que está dispuestos a pagar los pacientes entrevistados, por el cual se fijara el monto de S/490, cantidad que sigue sin superar el monto mínimo.

Se considerará un monto de S/490, debido a que, es un negocio nuevo, donde se inmerge en un campo el cual recién se viene invirtiendo en tecnología local para la salud en el Perú. Por ello, se decidió tomar un precio menor al mínimo considerando el riesgo de un negocio nuevo, sobre el precio mínimo que podrían pagar los potenciales pacientes



ANEXO 7: CUADRO RESUMEN DE LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA PROYECTADA

Objetivo: Determinar la cantidad de equipos que requieren las clínicas de la zona 7 de Lima Metropolitana.

Personas con arritmias y eventos coronarios de 30 – 80 y más años en el Perú.	
8,22% - NSE A y B que se atienden en clínicas en Lima Metropolitana (LM)	Personas con arritmias y eventos coronarios de 30 – 80 y más años del NSE A y B que se atienden en clínicas de LM.
88,27% intención del paciente en aceptar el servicio propuesto	Personas con arritmias y eventos coronarios de 30 – 80 y más años del NSE A y B que se atienden en clínicas de LM y que aceptarían el servicio propuesto.
40,63% clínicas de la zona 7 de lm con área de cardiología	Personas con arritmias y eventos coronarios de 30 – 80 y más años del NSE A y B que se atienden en clínicas de la zona 7 de LM y que aceptarían el servicio propuesto.
93,12% intensidad del médico en aceptar el servicio propuesto. 11,50% pacientes en estado de criticidad para el tipo del servicio propuesto 50% pacientes que mantienen el tratamiento	Cantidad de equipos para personas con arritmias y eventos coronarios de 30 – 80 y más años de NSE A y B, según estado de criticidad y condición de tratamiento en la clínica de la zona 7 de LM
26% utilización: cantidad de equipos que adquiere una clínica contra lo que necesitaría un médico	Cantidad de equipos para personas con arritmias y eventos coronarios de 30 – 80 y más años de NSE A y B, según estado de criticidad y condición de tratamiento en la clínica de la zona 7 de LM, según las condiciones de compras de las clínicas.
La multiplicación de todo ello, me da el factor: 0,000410, el cual servirá para determinar la demanda del proyecto del 2017-2021	