

**Servicio de Mantenimiento Integral en Infraestructura Clínica (I.P.S) Mediante la  
Metodología Facility Management y B.I.M.**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE CONSTRUCTOR Y GESTOR EN  
ARQUITECTURA

PRESENTA:

Juan Sebastián Gómez Ruiz

Andrés Felipe Perilla Niño

Jose Alejandro Vanegas Torres

DOCENTE

Arq. Pedro Ricardo Medina Motta

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Construcción y Gestión en Arquitectura

Bogotá D.C.

2021

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

Bogotá D.C., noviembre 16 de 2021

### **Dedicatoria**

Dedicado a nuestros familiares, aquellos que han estado presentes con nosotros no solo de manera física, sino también en nuestros corazones, aquellos que han brindado su apoyo emocional y económico.

### **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestros padres, nuestros maestros, instructores, compañeros, parejas y demás personas involucradas en nuestro proceso de formación, Nuestras instituciones educativas Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Universidad la Gran Colombia y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, por la formación académica y todos los profesionales, medios, conocimientos que nos han aportado y han llevado al desarrollo de nuestra vida académica y profesional.

## Resumen

El adecuado funcionamiento de las instituciones de salud (I.P.S.) y la prestación del servicio en condiciones de calidad, higiene, seguridad y confort a los pacientes, visitantes y personal amerita que los responsables de la gestión de la Infraestructura en conjunto con Médicos, Administradores de La Salud, constructores, Arquitectos, ingenieros y demás profesiones relacionadas con el gremio implementen estrategias y actividades para el mantenimiento de la infraestructura física, instalaciones, equipo y mobiliario de la institución. Con la finalidad de facilitar la organización y ejecución del mantenimiento en las I.P.S, se presenta la siguiente propuesta “*servicio de mantenimiento integral en infraestructura de salud (I.P.S) mediante la metodología facility management y B.I.M*”.

La infraestructura clínica, al ser una edificación de suma importancia para la población y con condiciones de uso específico, donde las jornadas se prolongan hasta las veinticuatro horas del día, se debe tratar de manera especial desde el mantenimiento; esto debido a que el desgaste de las edificaciones e instalaciones se incrementa por el uso de las mismas. El mantenimiento de estas edificaciones no es un fenómeno estático, y aunque parezca contradictorio, es fundamentalmente un concepto progresivo. Mantener desde el punto de vista técnico, económico implica la realización de todas las actividades necesarias para que la obra civil, instalaciones, equipos y el personal médico que lo opera y conservan, hagan posible en forma permanente la generación de bienes servicios con altos estándares de calidad y economía, o por lo menos, en las mismas condiciones relativas con que iniciaron su operación.

*Palabras claves: Mantenimiento, infraestructura, integral, clínica, ambiente, área, normativa, habilitación, gestión.*

### **Abstract**

Public, private, mixed clinical health service providers (IPS), and for this case study private, lack regulatory parameters in the management of clinical infrastructure in terms of preventive and corrective maintenance, and adjustments. The Ministry of Health and Social Protection of Colombia regulates areas of the service such as (acquisition, maintenance, and replacement of biomedical equipment, but it still lacks rigorous normative elements for the physical infrastructure and industrial equipment that support the provision of the service.

In accordance with the above, this research develops a type of comprehensive clinical maintenance service under the facility Management (Hard Services) and BIM methodology in order to provide a contribution to the management of the clinical infrastructure and thus improve operating conditions. maintenance, patient safety and medical personnel.

For this reason, a marketing and financial study was carried out, technical specifications, activity monitoring formats, maintenance protocols were formulated that, under the aforementioned methodologies, seek to bring to a successful conclusion the main objective of this service which consists of enhancing the strengths and reduce weaknesses in the infrastructure of the Colombian health system.

With the results of this research, the possibility of new studies that contribute to the improvement and sustainable management of the clinical infrastructure of Colombia remains open.

*Keywords: Maintenance, infrastructure, integral, clinic, environment, area, regulation, habilitation, management.*

## Tabla de Contenido

Introducción .....	14
1. Resumen ejecutivo.....	16
1.1. Concepto de Negocio.....	17
1.2. Potencial del mercado en cifras .....	18
1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor .....	19
2. La empresa .....	20
2.1. Nombre de la empresa .....	20
2.2. Actividad de la empresa .....	21
2.2.1. Diseño Funcional.....	21
2.2.2. Diseño Espacial .....	21
2.2.3. Sector productivo en que se encuentra la empresa.....	21
2.2.4. Clientes a quien se dirige .....	21
2.3. Visión y Misión de la empresa .....	22
2.3.1. Visión .....	22
2.3.2. Misión.....	22
2.4. Objetivos de la empresa.....	23
2.4.1. Objetivo General .....	23
2.4.2. Objetivos Específicos .....	23
2.5. Logo.....	24
2.6. Referencia de los promotores .....	25
2.6.1. Promotor 1. Juan Sebastián Gómez Ruiz. ....	25
2.6.2. Promotor 2. Andrés Felipe Perilla Niño.....	25
2.6.3. Promotor 3. Jose Alejandro Vanegas Torres.....	26
2.7. Localización de la empresa.....	27
3. Identificación del servicio.....	28
3.1. Presentación.....	28
3.1.1. Mantenimiento preventivo. ....	28
3.1.2. Mantenimiento Correctivo. ....	28
3.1.3. Adecuación de ambientes y Áreas .....	28
3.2. Ficha técnica del servicio .....	29
3.3. Área de investigación .....	31
3.4. Tema de investigación .....	32
3.5. Título de la investigación .....	32
3.6. Línea de investigación .....	32
3.6.1. Línea 03. Administración y competitividad.....	33
3.6.2. Línea 13 Construcción Sostenible.....	33

3.6.3.	Línea 14. Edificación.....	34
3.6.4.	Línea 16 Diseño Visualización, y Multimedia.....	34
3.7.	Tipo de investigación.....	35
3.8.	Clase de investigación.....	35
3.9.	Objetivo general y específicos del producto.....	35
3.9.1.	Objetivo General.....	35
3.9.2.	Objetivos Específicos.....	35
3.10.	Herramientas de investigación utilizadas.....	36
3.11.	Vinculación al grupo de investigación de C.Y.G.A.....	36
4.	Descripción del servicio.....	36
4.1.	Formulación del problema a investigar.....	36
4.1.1.	Descripción de árbol de problemas, causas y consecuencias.....	37
4.1.2.	Descripción árbol de objetivos, medios y fines.....	38
4.1.3.	Logros e insumos, delimitación de la temática y geográfica.....	39
4.2.	Descripción del servicio.....	40
4.2.1.	Concepto general del servicio.....	40
4.2.2.	Impacto tecnológico, social y ambiental.....	40
4.2.3.	Potencial innovador.....	42
4.3.	Justificación del problema a investigar.....	42
4.3.1.	Justificación Ambiental.....	44
4.3.2.	Justificación Social.....	45
4.3.3.	Justificación Económica.....	45
4.3.4.	Justificación Profesional.....	46
4.3.5.	Justificación Tecnológica.....	47
4.3.6.	Necesidades que satisface.....	48
4.4.	Metodología de la investigación.....	48
4.4.1.	Alcance.....	48
4.4.2.	Procedimientos.....	48
4.4.3.	Población y muestra, ensayos, encuestas y entrevistas.....	49
4.4.4.	Técnicas e instrumentos.....	49
4.5.	Antecedente del problema a investigar.....	49
4.6.	Estado del Arte del problema a investigar.....	52
4.7.	Marco contextual o referencial.....	54
4.7.1.	Marco Teórico.....	54
4.7.2.	Marco Histórico.....	63
4.7.3.	Marco Normativo.....	66
5.	Nombre del servicio.....	69
5.1.	Nombre del servicio.....	69
5.2.	Composición del servicio.....	69
5.2.1.	Insumos, elementos y componentes del servicio.....	69

5.2.2.	Especificaciones técnicas del producto .....	69
5.2.3.	Características físicas, químicas y mecánicas del servicio. ....	69
5.2.4.	Ventajas comparativas.....	69
5.2.5.	Presentación del servicio, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.....	70
5.3.	Proceso de producción del servicio .....	70
5.3.1.	Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción. 71	
5.3.2.	Duración del ciclo productivo .....	72
5.3.3.	Capacidad Instalada.....	74
5.3.4.	Proceso de control de calidad.....	74
5.3.5.	Proceso de seguridad industrial.....	74
5.3.6.	Puesta en marcha, en obra o en el mercado.....	75
5.4.	Necesidades y requerimientos. ....	76
5.4.1.	Materias primas e insumos .....	76
5.4.2.	Pruebas y ensayos.....	77
5.4.3.	Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo. ....	77
5.4.4.	Sistema de presentación, empaque y embalaje. ....	77
6.	Gestión organizacional y administrativa.....	79
6.1.	Políticas empresariales .....	79
6.2.	Estructura organizacional .....	79
6.2.1.	Organigrama de la empresa.....	79
6.2.2.	Organigrama, talento humano .....	80
6.2.3.	Departamentalización de la empresa.....	80
6.3.	Constitución de la empresa y aspectos legales .....	81
6.3.1.	Tipo de sociedad a constituir.....	81
6.3.2.	Análisis y aplicación de la legislación vigente.....	81
6.3.3.	Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.....	82
7.	Plan financiero .....	83
7.1.	Plan financiero y punto de equilibrio .....	83
7.1.1.	Resumen plan financiero.....	83
7.1.2.	Punto de equilibrio .....	83
7.2.	Precio del servicio .....	83
7.3.	Precio unitario.....	84
7.4.	Costos de publicidad.....	85
7.5.	Proyección de ventas .....	86
7.6.	Costos de distribución .....	87
7.7.	Diagrama de flujo .....	88
7.8.	Fichas técnicas.....	88
7.9.	Ficha de producción.....	88
7.10.	Ficha de comercialización .....	88
7.11.	Ficha de servicios .....	88

SERVICIO DE MANTENIMIENTO INTEGRAL EN INFRAESTRUCTURA CLÍNICA (I.P.S) MEDIANTE LA METODOLOGÍA FACILITY MANAGEMENT Y B.I.M	10
7.12. Proceso de producción de servicio .....	89
7.13. Presupuesto de inversión .....	89
7.14. Presupuesto de costos .....	90
7.15. Planeación.....	90
7.15.1. Tiempo de producción del servicio .....	91
7.16. Margen de contribución.....	91
8. Conclusiones .....	91
8.1. De la investigación del servicio.....	91
8.2. De la empresa .....	92
8.3. Proyecto financiero.....	93
9. Bibliografía .....	93

**Lista de Tablas**

Tabla 1. <i>Resumen Ejecutivo</i> .....	16
Tabla 2. <i>Ficha técnica del servicio</i> .....	29
Tabla 3. <i>Estimación de tiempos</i> .....	73
Tabla 4. <i>Resumen plan financiero</i> .....	83
Tabla 5. <i>Descomposición del Precio de Venta al Público</i> .....	84
Tabla 6. <i>Análisis de precios unitarios</i> .....	84
Tabla 7. <i>Costos de estrategias de marketing</i> .....	85
Tabla 8. <i>Costos de posicionamiento de la marca</i> .....	86
Tabla 9. <i>Proyección de ventas en relación al nicho de mercado</i> .....	86
Tabla 10. <i>Resumen del plan de marketing</i> .....	89
Tabla 11. <i>Inversión en Activos fijos</i> .....	89
Tabla 12. <i>Costos fijos</i> .....	90
Tabla 13. <i>Margen de contribución</i> .....	91

### Lista de Figuras

Figura 1. <i>Gráfica de la cantidad de registros.</i> .....	18
Figura 2. <i>Información acerca de los prestadores de servicio de salud.</i> .....	19
Figura 3. <i>El logo de la empresa M.I.C. S.A.S.</i> .....	24
Figura 4. <i>Localización de la empresa.</i> .....	27
Figura 5. <i>Árbol de problemas, causas y efectos.</i> .....	38
Figura 6. <i>Árbol de objetivos, medios y fines.</i> .....	39
Figura 7. <i>Expansión de B.I.M. en Latinoamérica.</i> .....	63
Figura 8. <i>Estructura organizacional de la empresa</i> .....	79
Figura 9. <i>Organigrama talento humano</i> .....	80
Figura 10. <i>Metas por año y nicho</i> .....	87
Figura 11. <i>Diagrama de flujo del servicio</i> .....	88

### **Lista de Apéndices**

Apéndice 1. Informe I. Situación actual de la Construcción en Colombia.

Apéndice 2. Informe II. Segmentación.

Apéndice 3. Informe III. Competencia.

Apéndice 4. Informe IV. Plan de marketing.

Apéndice 5. Ficha Técnica.

Apéndice 6. Ficha de Producción.

Apéndice 7. A.P.U. Infraestructura Clínica.

Apéndice 8. Adecuación de Ambientes.

Apéndice 9. Protocolos de Mantenimiento.

Apéndice 10 Fichas técnicas correctivos.

Apéndice 11. Proyecto Clínica.

Apéndice 12. Prefactibilidad Financiera y Económica

Apéndice 13. Encuestas.

## **Introducción**

La organización apropiada del proceso de desarrollo de la infraestructura física de los servicios de salud se constituye en tema de vital importancia. La función principal de las instituciones de salud es hacer accesible los servicios a la población, de cada país o región determinada, deberá ser complementada con la de incorporar a dichos servicios, en la medida que sea necesario y dentro de las posibilidades reales de cada país, los elementos y beneficios del incremento tecnológico moderno. Su planificación, desarrollo, mantenimiento y conservación requieren de una cuidadosa atención

Los análisis de su propia situación realizados por los países, como parte de los esfuerzos para extender la cobertura de los servicios, han puesto de manifiesto que las políticas nacionales para la planeación, diseño, construcción, equipamiento y mantenimiento de establecimientos de salud frecuentemente no han tenido una aplicación real. Las circunstancias en las cuales, históricamente, se ha desarrollado infraestructura física, no han dado la oportunidad ni el tiempo necesarios para crear mecanismos efectivos de aplicación de dichas políticas.

Debido a la necesidad de atender situaciones de “emergencia”, frecuentemente ha sido necesario responder a este campo con actividades que, si bien han facilitado soluciones en situaciones críticas, por su carácter episódico, tales experiencias sólo han contribuido en forma modesta al desarrollo de la capacidad autóctona y deficiente para el manejo de las inversiones en infraestructura física. Ante la evidencia que los recursos físicos en salud sufren un progresivo proceso de deterioro, el papel del mantenimiento consiste en:

Asegurar la correcta operación e incrementar la confiabilidad de los sistemas básicos de ingeniería, instalaciones y equipos de hospital a través de la realización de actividades de organización, dirección, planeación, ejecución y control.

Aplicar políticas, métodos y técnicas de conservación, con miras a lograr una disminución en la incidencia de fallas imprevistas, así como incrementar la productividad, confiabilidad, seguridad, eficiencia y eficacia del recurso físico, garantizando las óptimas condiciones de bienestar para el paciente.

“El mantenimiento es, ante todo, la gerencia y administración de recursos sobre bases sólidas de ingeniería y las decisiones técnicas deben ser confiables y estar basadas en informaciones que faciliten un conocimiento real de los problemas.” González Silva & Hernández, (1996).

## 1. Resumen ejecutivo

**Tabla 1.**

*Resumen Ejecutivo*

Razón Social del plan de negocio	M.I.C S.A.S
Ubicación	Bogotá D.C. sector Rafael Uribe Tunjuelito
Concepto de negocio	El Proyecto empresarial propuesto consiste en la prestación de un servicio de mantenimiento integral en el sector de la infraestructura clínica garantizando la habilitación de la institución conforme a la Resolución 3100 de 2019 (Estándar Infraestructura)
Potencial del mercado en cifras	Mercado: 4434 posibles clientes Nicho: 80 (12.2%)
Ventajas Competitivas y propuestas de valor	La Oferta de Valor está diferenciada en los siguientes puntos fundamentales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de la metodología Facility Management en la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos</li> <li>• Mano de obra calificada con conocimiento de la Resolución 3100 de 2019 y la Resolución 4445 de 1996</li> <li>• Prácticas y Empleo de materiales sostenibles en cada uno de los procesos del servicio</li> <li>• Equipo Humano conformado por Constructores y gestores en arquitectura, médicos, enfermeras con conocimiento de la normativa</li> </ul>
Resumen de las inversiones iniciales	\$ 46.760.000 24 unidades por año, incremento anual del 10%
Proyecciones de ventas y rentabilidad	Duración estimada 4 años Rentabilidad 53.85%

---

Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad	El proyecto financiero concluye que, a pesar de agotar el mercado para el 4 año, la rentabilidad esperada es un poco más de la mitad, además, es posible a futuro ampliar el nicho de mercado, expandiendo no solo la periferia de donde se tomó la muestra de población, si no también reformando el servicio y adaptándolo conforme las nuevas tecnologías y generaciones.
Equipo de trabajo	Juan Sebastián Gómez Ruiz Andrés Felipe Perilla Jose Alejandro Vanegas Torres
Modelo de desarrollo del plan de negocio	Modelo investigativo

---

*Nota.* El resumen ejecutivo compendia los principales datos del proyecto. Fuente: Elaborada por autores, (2021).

### **1.1. Concepto de Negocio**

La empresa M.I.C. S.A.S. Mantenimiento Integral Clínico, dedicada a ofrecer servicios de mantenimiento preventivo, correctivo, adecuación de áreas y ambientes en infraestructura de I.P.S. privadas en la ciudad de Bogotá, con altos estándares de calidad garantizando la habilitación de la infraestructura conforme a la Resolución 3100 de 2019 (Estándar Infraestructura) procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud, la Resolución 4445 de 1996 referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicio de Salud.

Con la creación de esta empresa se pretende cubrir un segmento de mercado el cual denota un alto déficit en la infraestructura clínica, debido al deterioro de las edificaciones las cuales son de vital importancia para la prestación del servicio. Este servicio se caracteriza por el acompañamiento desde la etapa previa de diseño, mantenimiento, hasta la entrega de la obra asegurando premisas de calidad, otorgando un ambiente seguro para el paciente que es el cliente final externo, y paralelo a esto dotar de buenas condiciones los ambientes de los trabajadores del sector salud.

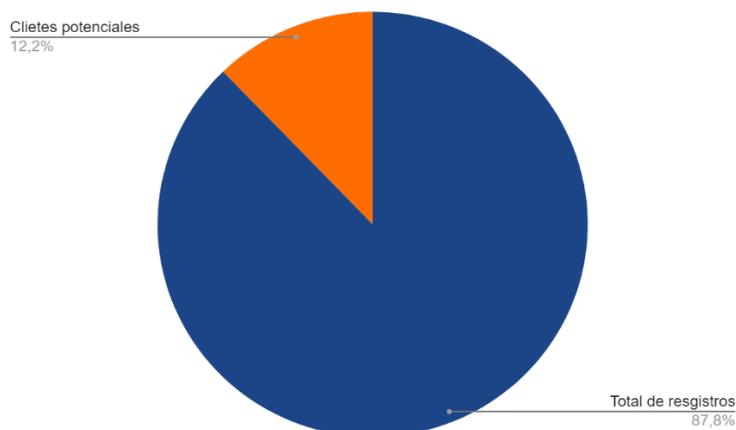
## 1.2. Potencial del mercado en cifras

A partir del 1 de agosto del año 2017 la ADRES asumió la administración de los recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Gracias a esto la página oficial de ADRES en cumplimiento del artículo 7 de la resolución 3503 de 2015 cuenta con un listado del año 2017 al año 2021 de las instituciones prestadoras de salud (IPS) y proveedores de tecnologías con cuentas registradas para giro directo y de aquellas en las que no fue procedente el registro.

Adicionalmente el Ministerio de Salud a través del DIRECTORIO PAGADORES Y PRESTADORES: Directorio de responsables de pago y prestadores de servicios de salud de Colombia, computa un directorio de responsables de pago y prestadores de servicios de salud de Colombia en donde se pueden encontrar la cantidad de (IPS) públicas y privadas por cada región. Ver figura 2. Allí se encuentran 31.807 registros en total, los cuales, a través de una serie de filtros según las características o el código, se pueden filtrar, obteniendo aquellos que puedan ser nuestro cliente potencial, estos son 4434 posibles clientes en la ciudad de Bogotá D.C. Correspondiendo al 12.2% del total de los registros. Ver figura 1.

### Figura 1.

*Gráfica de la cantidad de registros.*



*Nota.* Datos obtenidos en la información acerca de los prestadores de servicio y el target group. Elaborado por autores (2021).

**Figura 2.**

*Información acerca de los prestadores de servicio de salud.*

**INFORMACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS DE SALUD**

Directorio de Pagadores    Directorio de Prestadores    Información Municipal    Ayuda



Tipo de Entidad:

Código:

Nombre:

Representante Legal:

Departamento:

Municipio:

Dirección:

Teléfono:

Correo Electrónico:

Página Web:

\* Diligencie el (los) campo (s) que conozca para realizar la búsqueda

4434 registro(s) encontrado(s)

Código	Nombre	Departamento	Municipio	Dirección	Teléfono
1100100032	COOPERATIVA PARA LA SALUD ORAL ORALCOOP	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	CARRERA 64 100-55	5330539-3134241468
110010003201	COOPERATIVA PARA LA SALUD ORAL ORALCOOP	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	KR 64 # 100 55	5330539-3134241468
1100100103	INSTITUTO NACIONAL DEL RIÑÓN LTDA	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	CLL 43 # 25 - 61	4391270
110010010301	INSTITUTO NACIONAL DEL RIÑÓN LTDA	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	CLL 43 # 25 - 61	4391270
1100100129	ASOCIACION CENTRO DE EDUCACION ESPECIAL REHABILITACION Y CAPACITACION RENACER	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	CL 33 # 19 36	4807256
110010012901	ASOCIACION CENTRO DE EDUCACION ESPECIAL REHABILITACION Y CAPACITACION RENACER	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	CL 33 # 19 36	4807256
110010012902	ASOCIACION CENTRO DE EDUCACION ESPECIAL REHABILITACION Y CAPACITACION RENACER	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	CL 33 # 19 25	6055323
1100100130	INVERSIONES DAMA SALUD SAS	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	TV 24 No. 54-08	3580444
110010013002	SONRIA DAMA SALUD SEDE RESTREPO	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	DIAGONAL 19 SUR No 3665265 20 -39	3665265
110010013003	SONRIA DAMA SALUD SEDE QUIRIGUA	Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	TV 94A # 80A 91	4425296

\* Consulte la información detallada del Registro Especial de Prestadores en [www.minproteccionsocial.gov.co](http://www.minproteccionsocial.gov.co)  
\* La publicación de este directorio se realiza en virtud de lo establecido en la Resolución 3047 de 2008 del Ministerio de la Protección Social.

*Nota.* En esta ilustración se muestra el directorio y los filtros que posee en el cual se puede acceder a la información para determinar la cantidad del nicho del mercado, conforme las características señaladas del target group. Fuente: Registro Especial de Prestadores (2021).

### 1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor

La Oferta de Valor está diferenciada en los siguientes puntos fundamentales

- Implementación de la metodología Facility Management en la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos.

- Mano de obra calificada con conocimiento de la Resolución 3100 de 2019 y la Resolución 4445 de 1996.
- Prácticas y Empleo de materiales sostenibles en cada uno de los procesos del servicio
- Equipo Humano conformado por Constructores y gestores en arquitectura, médicos, enfermeras con conocimiento de la normativa.

## 2. La empresa

### 2.1. Nombre de la empresa

M.I.C. S.A.S. (Mantenimiento Integral Clínico Sociedad por Acciones Simplificada). Constituida por 3 socios que responden por el capital aportante de acuerdo a la normativa vigente de la Ley 1258 de 2008, la cual, una vez inscrita dentro del registro mercantil, se constituye como una persona jurídica, de naturaleza comercial y para fines tributarios se le aplicará la normativa vigente de las sociedades anónimas.

El nombre de la empresa hace referencia a la variedad del servicio debido a que en primera instancia se contempló un servicio único como el mantenimiento correctivo, pero al realizar estudios y segmentación de mercado, se llegó a la conclusión que el sector salud en la parte de infraestructura clínica carece de varios elementos que permiten tener una adecuada gestión de la edificación y por ende la prestación de un buen servicio al cliente final que es el paciente

Mantenimiento Integral Clínico (M.I.C) reúne tres conceptos claves para el imaginario del consumidor: la palabra **mantenimiento** está presente en muchos servicios de orígenes variados, y distintos y al mismo tiempo es muy genérica, por ende, se conjuga con **integral** haciendo referencia a los servicios ofrecidos (mantenimiento preventivo, correctivo y adecuaciones), y por último **clínico** palabra clave ya que su significado automáticamente inserta el servicio a un cliente determinado.

## **2.2. Actividad de la empresa**

### ***2.2.1. Diseño Funcional***

- Factibilidad técnica y económica en infraestructura
- Plan maestro y reordenamiento físico (Adecuación de Áreas - Ambientes)
- Estudios de verificación de normativa hospitalaria Habilitación
- Planes de Mantenimiento Preventivo- Correctivo

### ***2.2.2. Diseño Espacial***

- Diseños arquitectónico y estudios Técnicos (Modelación BIM)
- Restauración arquitectónica
- Arquitectura interior: Remodelación, rehabilitación, reacondicionamiento
- Gerencia de proyectos y supervisión de obra
- Mantenimiento de edificios (Facility Management)

### ***2.2.3. Sector productivo en que se encuentra la empresa***

Según clasificación de los sectores productivos en Colombia M.I.C. **SAS (Mantenimiento Integral Clínico Sociedad por Acciones Simplificada)** se encuentra en: Sector Secundario, que agrupa al conjunto de actividades ligadas a la transformación de insumos para la producción de bienes finales, tales como la industria manufacturera, la generación, transporte y distribución de electricidad, gas y agua y la actividad de la construcción.

### ***2.2.4. Clientes a quien se dirige***

Persona jurídica (IPS) ubicadas en Bogotá, que necesiten realizar los respectivos mantenimientos a los espacios físicos y cumplir con las exigencias normativas.

Para efectos de que estos establecimientos puedan prestar dichos servicios deben cumplir obligatoriamente con la normativa en la cual contempla varios aspectos capacidad técnico administrativa:

- Suficiencia patrimonial y financiera
- Capacidad tecnológica y científica
- Estructura de los servicios de salud
- Talento humano
- Infraestructura
- Dotación.

El ministerio de salud y la secretaria de salud de la ciudad de Bogotá D.C., comparten datos relevantes sobre la cantidad de I.P.S. en el sector, y cuantas de estas están acreditadas. Teniendo en cuenta que uno de los factores para la acreditación de estas instituciones son la excelencia en su infraestructura. Partiendo de lo anterior se pueden recolectar datos de importancia para saber la cantidad de clientes potenciales en el mercado.

### **2.3. Visión y Misión de la empresa**

#### ***2.3.1. Visión***

En el año 2025 ser reconocidos en el sector de la construcción e infraestructura clínica en la ciudad de Bogotá obteniendo acreditaciones nacionales / internacionales mediante el servicio especializado otorgado a los clientes.

#### ***2.3.2. Misión***

Garantizar la habilitación en primera instancia y acreditación de nuestros clientes mediante un servicio especializado integral en mantenimiento contribuyendo de esta manera al sector salud desarrollando infraestructuras flexibles, previendo la proyección a futuro que puedan tener dichas

instituciones; al igual que contribuir al generar entornos asistenciales seguros donde se tenga en cuenta la seguridad del paciente, seguridad laboral, y seguridad de la instalación, y demás, dar cumplimiento a los parámetros establecidos en la Resolución 3100 de 2019 contando con un personal capacitado y apoyados por innovación en tecnología respondiendo a los intereses de los involucrados.

## **2.4. Objetivos de la empresa**

### ***2.4.1. Objetivo General***

Ofrecer el servicio de mantenimiento integral clínico en I.P.S En la ciudad de Bogotá D.C. con altos estándares de calidad, con el fin de facilitar la habilitación de la infraestructura conforme a la Resolución 3100 de 2019 y 4445 de 1996 en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares, garantizando la satisfacción del cliente y del usuario cumpliendo los estándares de calidad y acreditación respectivos.

### ***2.4.2. Objetivos Específicos***

- Establecer el mercado potencial al cual va destinado el servicio.
- Definir el tipo de empresa a crear para la prestación de este tipo de servicio.
- Evaluar la factibilidad técnica.
- Evaluar la factibilidad económica, financiera y administrativa.
- Elaborar un plan de ejecución para el inicio, desarrollo y consolidación del servicio.

## 2.5. Logo

### Figura 3.

*El logo de la empresa M.I.C. S.A.S.*



*Nota.* El logo identidad de la empresa, transmitiendo elegancia, formalidad, seriedad, entre otras cualidades. Elaborado por autores (2021).

El logo de la empresa con los tres colores corporativos escogidos, Los colores principales son el Azul oscuro, blanco opaco y el azul claro. El azul oscuro representa el compromiso de la empresa para con el cliente, expresando elegancia, formalidad y seriedad, el blanco opaco representa la calidad, seguridad, la limpieza y la salud y el azul claro simboliza la rectitud, honestidad e inspiración.

En el logo institucional se aprecia una edificación con la imagen de una cruz, como símbolo se puede encontrar la cruz en formas y colores muy variadas, pero, más o menos, todas respetan las mismas proporciones de la cruz, lo que proporciona un abanico de variantes muy interesantes. Además, la cruz se ha ido introduciendo en el sector farmacéutico–médico, con lo cual se adapta a la imagen del servicio que se desea promocionar los colores corporativos, el azul oscuro, azul claro y el blanco opaco contrastan como símbolo de elegancia y sobriedad. El eslogan Tu espacio

es vida, hace referencia al ámbito arquitectónico, constructivo, y se adapta al servicio ya que lo que se pretende finalmente es brindar áreas-ambientes para el paciente donde contribuyan a la recuperación física y mental.

## **2.6. Referencia de los promotores**

### ***2.6.1. Promotor 1. Juan Sebastián Gómez Ruiz.***

Perfil:

Tecnólogo en construcciones Arquitectónicas con capacidad de planear, programar, dirigir, controlar y evaluar, tanto la administración, como la ejecución de obras. Con alto grado de responsabilidad, experiencia en desarrollo de planos estructurales en concreto y acero, gran capacidad de interpretación de planos estructurales, hidráulicos arquitectónicos y eléctricos, todo soportado bajo un excelente manejo de AutoCAD.

Experiencia:

- Auxiliar de ingeniería.
- Delineante de estructuras
- Auxiliar de adquisiciones.

Estudios:

- Tecnólogo en construcciones Arquitectónicas
- Construcción y gestión en Arquitectura X Semestre

### ***2.6.2. Promotor 2. Andrés Felipe Perilla Niño.***

Perfil:

Tecnólogo en construcciones arquitectónicas con capacidad de planear, programar, dirigir, controlar y evaluar, tanto la administración, como la ejecución de obras. Con alto grado de

responsabilidad, amplios conocimientos en construcción, administración de recursos, control de personal, e inspección de obra.

Experiencia:

- Analista de infraestructura clínica clínicos I.P.S
- Analista de mantenimiento ambiente físico Health and life I.P.S
- Analista de facilites
- H.L.F Colombia

Estudios:

- Tecnólogo en construcción SENA
- Tecnólogo en construcciones Arquitectónicas
- Construcción y gestión en Arquitectura X Semestre

### ***2.6.3. Promotor 3. Jose Alejandro Vanegas Torres***

Perfil:

Tecnólogo en Construcción, estudiante de Construcción y Gestión en Arquitectura de último semestre, modelador de proyectos estructurales, arquitectónicos, redes hidrosanitarias, eléctricas, mecánicas de aire acondicionado, equipos y muebles según especificaciones técnicas en el programa Autodesk Revit, manejo del programa CYPE Ingenieros, conocedor de los procesos técnicos arquitectónicos. Dibujante de planos en Autodesk AutoCAD, coordinación de redes para el avance BIM de los proyectos en Autodesk Navisworks, desarrollador y controlador de costos, presupuestos, programación de obra y cálculo de cantidades.

Experiencia:

- Modelador BIM
- Proyectista Estructural

- Delineante de arquitectura, ingeniería y especializadas.

Estudios:

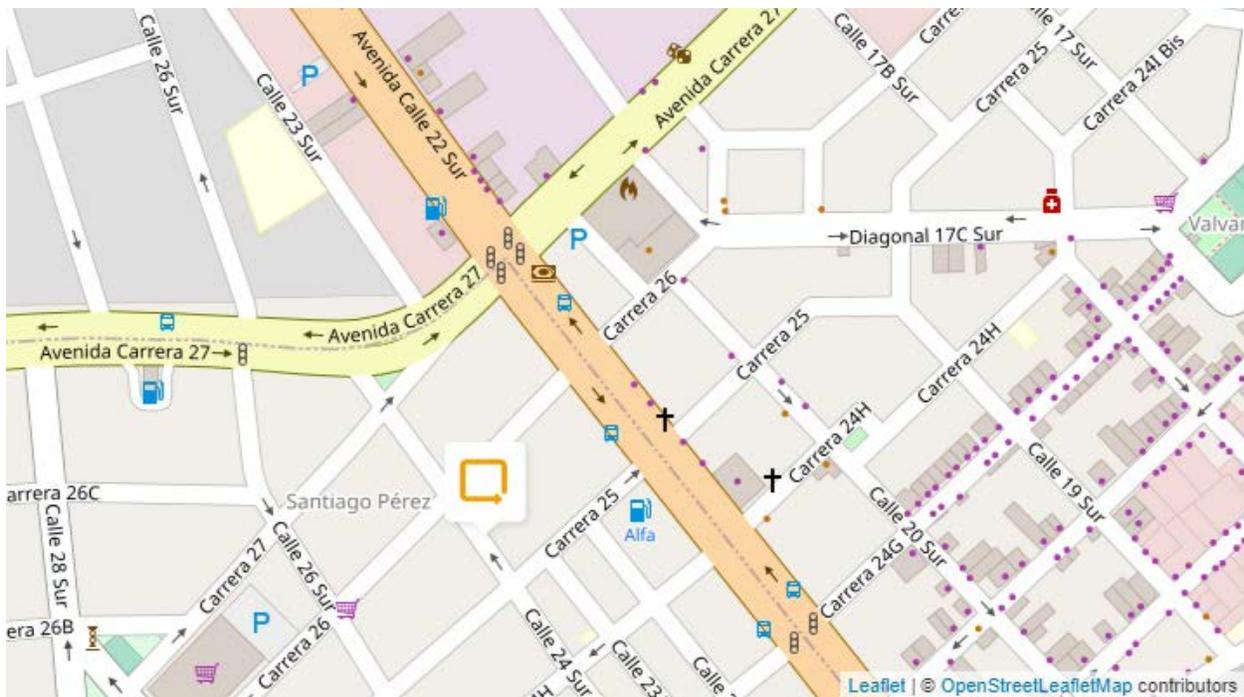
- Tecnólogo en construcción SENA
- Construcción y gestión en Arquitectura X Semestre

## 2.7. Localización de la empresa

La empresa se ubica en una bodega de 200 m<sup>2</sup> arrendada en el sector Rafael Uribe, en la localidad de Tunjuelito en la ciudad de Bogotá D.C.

### Figura 4.

*Localización de la empresa.*



*Nota.* La ubicación de la empresa se indica con el ícono del recuadro amarillo y se muestran las principales vías de acceso. La ubicación fue sustraída de Google maps por los autores, (2021).

### **3. Identificación del servicio**

#### **3.1. Presentación**

El presente plan de negocio propone el desarrollo de una nueva empresa que brinde un servicio de Mantenimiento Integral en infraestructura Clínico a (I.P.S.) Privadas en la ciudad de Bogotá D.C. mediante la Metodología de Facility Management (Hard Services) y B.I.M. en cada una de las fases de prestación del servicio La idea de negocio consiste en satisfacer la necesidad de un mercado en lo que hace al mantenimiento integral enfocado en el cumplimiento de los requerimientos de las resoluciones 4445 y 3100 del ministerio de salud.

El Servicio que se pretende ofrecer, posee las siguientes características.:

##### ***3.1.1. Mantenimiento preventivo.***

- Reseña de las Instalaciones físicas
- Presentación cronograma de mantenimiento
- Adquisición de materiales y materias primas
- Ejecución

##### ***3.1.2. Mantenimiento Correctivo.***

- Restauración Arquitectónica
- Mantenimiento de la Edificación (Facility Management)

##### ***3.1.3. Adecuación de ambientes y Áreas***

- Factibilidad Técnica y Económica en infraestructura
- Estudios de Verificación de normativa Hospitalaria
- Diseño Arquitectónico y Estudios Técnicos (Modelación B.I.M)

### 3.2. Ficha técnica del servicio

**Tabla 2.**

*Ficha técnica del servicio*

Denominación del servicio	Servicio de mantenimiento integral en infraestructura de salud (I.P.S) mediante la metodología Facility Management y B.I.M.
Grupo/Clase a la que pertenece el servicio	Construcción, y mantenimiento en infraestructura Clínica
	El Servicio consiste en satisfacer la necesidad de un mercado el cual demanda el mantenimiento integral en la infraestructura de I.P.S. enfocado en el cumplimiento de los requerimientos de las siguientes normativas y/o resoluciones:
	Resolución 4445 de 1996 referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicio de Salud.
	Resolución 3100 de 2019 (Estándar Infraestructura) procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud.
Denominación del servicio	Instalaciones Eléctricas Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.
	Instalaciones hidráulicas y sanitarias Código Colombiano de Fontanería - NTC 1500.
	Sistema sísmico estructural La infraestructura de las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, debe cumplir las condiciones determinadas en las normas colombianas sobre Construcciones Sismo Resistentes (Ley 400 de 1997 – Reglamento NSR 10).
	Sistema contra incendio Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10, Ley 1575 del 2012. Sistema de gases medicinales

---

ICONTEC, NTC 5127 (sistemas masivos de oxígeno en la instalación del consumidor), ICONTEC NTC 5318 (Sistemas de tubería para gas medicinal).

Instalaciones de gas natural o propano.

Las instalaciones para el suministro de gas natural o propano, deben cumplir con las normas de construcción e instalación, definidas en la Resolución No 90902 de 2013

Instalaciones para las tecnologías de la información y comunicaciones Las instalaciones para las tecnologías de la información y comunicaciones, deben cumplir con lo establecido en la Resolución No 4639 de 2014 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Sistema de ventilación y acondicionamiento de aire.

Habilitación del servicio:

Ministerio de Protección Social de Colombia:  
Servicio de salud habilitado

Estándares de acreditación nacional:

Ministerio de Protección Social de Colombia:  
Acreditación en Salud.

Estándares de acreditación internacional:

Acreditación de la Joint Commission International

Preventivo: Reseña de las Instalaciones físicas, presentación cronograma de mantenimiento y ejecución, gestión del servicio mediante Facility Management. (Hard Services)

Presentación

Correctivo: Restauración Arquitectónica  
Mantenimiento de la Edificación (Facility Management)

Unidad de medida

Adecuación: Factibilidad Técnica y Económica en infraestructura  
Estudios de Verificación de normativa Hospitalaria  
Diseño Arquitectónico y Estudios Técnicos  
(Modelación B.I.M)  
m<sup>2</sup> – Unidad - Global  
-Acompañamiento en la planificación de proyectos por parte de (Arquitectos- Administradores-médicos-Constructores)

Características

-Mano de obra calificada.  
-Caracterización de la edificación: Reseña de las instalaciones físicas, simulación de choques de interferencias, coordinación de proyectos técnicos

---

---

	-Evaluación de las necesidades: Determinación de áreas a intervenir según necesidad del cliente, y en concordancia con especificaciones técnicas y normativa vigente 3100-4445.
	-Presentación de plan de trabajo: Se determina un plan de trabajo, mediante cronograma, en el cual se anexen las actividades preventivas, y un plan de trabajo alterno contingente para las actividades de tipo correctivo.
	-Acreditación de calidad. De acuerdo a la inversión financiera
Periodicidad	Anual, semestral, trimestral. (De acuerdo a la oferta del servicio)

---

*Nota.* Ficha técnica de las características principales del servicio. Fuente: Elaborada por autores, (2021).

### **3.3. Área de investigación**

M.I.C., Mantenimiento Integral en infraestructura de Clínica (I.P.S.) Privadas en la ciudad de Bogotá mediante la Metodología de Facility Management y B.I.M. contiene en su sustento teórico. Y la gestión de los recursos disponibles dispuestos en la fase operativa y de mantenimiento de la edificación, en donde el Facility Management tiene el papel más importante pues mediante esta metodología, se administran estos recursos dando lugar a un modelo de gestión, en combinación con la metodología B.I.M.

Las áreas de investigación ya definidas por La UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA, como fuente generadora de conocimiento, está comprometida con la construcción, promoción, fomento, divulgación y transformación de productos de investigación, mediante la definición de mecanismos y estrategias de apoyo al talento humano asociado con la investigación, conducentes a estimular la creatividad, innovación y ampliar las opciones de trabajo. Perteneciente al área de ingeniería y arquitectura.

### **3.4. Tema de investigación**

Desarrollar un proyecto de servicio especializado basado en la implementación de mano de obra calificada y las nuevas metodologías de diseño como lo es la metodología BIM y la Metodología de Facility Management (Hard Services), para el diseño y mantenimiento de infraestructura clínica, con el fin de lograr que los clientes consigan estándares de acreditación nacional e internacional.

Con esta idea de servicio se busca garantizar la satisfacción de los clientes y el reconocimiento de la empresa teniendo en cuenta el uso de la metodología BIM y la Metodología de Facility Management (Hard Services) en su etapa de mantenimientos siempre y cuando la magnitud del proyecto lo amerite. Dando a lugar un modelo de gestión de recursos, en el cual el cliente tiene acceso a toda la información necesaria que le permitirá optimizar los recursos dados para la operación, funcionamiento y mantenimiento de la edificación.

### **3.5. Título de la investigación**

Servicio de mantenimiento integral en infraestructura clínica (I.P.S.) mediante la metodología Facility Management y B.I.M.

### **3.6. Línea de investigación**

Para determinar los campos de acción de la presente investigación como opción de grado titulada: Servicio de mantenimiento integral en infraestructura clínica (I.P.S.) mediante la metodología Facility Management y B.I.M. se ha empleado cuatro (3,13,14,16) de las 16 líneas, propuestas por La UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA, las cuales establece como sistema generador de conocimiento, y buscan la promoción, fomento, divulgación y transformación de productos de investigación, mediante la definición de mecanismos y estrategias de apoyo al talento humano asociado con la investigación, dichas líneas fueron

divulgadas a través del (Estatuto General mediante Acuerdo 011 del 10 de abril de 2000, Artículo 3.Objetivos, literal e)

### ***3.6.1. Línea 03. Administración y competitividad***

Esta línea de investigación incide directamente sobre la presente idea de negocio ya que aborda conceptos documentales aplicados al área de la administración lo cual es necesario para fortalecer la capacidad de gestión, competitividad y liderazgo, necesario en las empresas y en los sectores productivos nacionales. En este sentido, lo que se pretende con esta investigación es superar las deficiencias de competitividad que afectan al aparato productivo colombiano, permitiéndole su inserción y estabilidad dentro del mercado nacional, de tal forma que exista un incremento de los recursos de producción, empleo, diversificación de productos y rentabilidad.

Esta línea hace referencia, además, a la consolidación de mecanismos y sistemas operativos que faciliten y optimicen la calidad en los procesos administrativos de la obra arquitectónica y en este caso en particular el mantenimiento de infraestructura clínica.

### ***3.6.2. Línea 13 Construcción Sostenible.***

De acuerdo a los parámetros de la línea construcción sostenible la cual busca consolidar un cambio cuántico, transferible y representativo con respecto a los descubrimientos y técnicas que marcan las nuevas tendencias en la edificación con relación al hábitat y el medio ambiente, nuestra idea de negocio contempla en su desarrollo de operación el empleo de materiales favorables al medio ambiente, eficiencia energética, en cada uno de los procesos sean mantenimiento o adecuaciones mediante la aplicación de energías alternativas adicional a las buenas prácticas de la construcción sustentable como "una manera de la industria de la construcción de actuar hacia el logro del desarrollo sostenible, tomando en cuenta aspectos medioambientales, socioeconómicos y culturales. Específicamente, en cuestiones tales como

diseño y administración de edificaciones, construcción y rendimiento de materiales y uso de recursos.

### ***3.6.3. Línea 14. Edificación.***

Se tiene en cuenta esta línea ya que consolida una base documental sobre el dibujo arquitectónico y el proceso constructivo de la edificación. Estos aspectos son importantes en la investigación a desarrollar. Por una parte, se adelantó la identificación de los diferentes métodos empleados en la representación gráfica y volumétrica de proyectos de edificación; por otra parte, se atiende a los diferentes subsistemas y niveles de complejidad del proceso constructivo de la edificación en nuestro medio, buscando profundizar en la representación gráfica, para facilitar la lectura, comprensión, interpretación así como elaboración de estos proyectos, en la tecnología y procesos constructivos con el fin de ofrecer servicios a las empresas del sector salud.

### ***3.6.4. Línea 16 Diseño Visualización, y Multimedia***

Los nuevos avances tecnológicos en el área de la visualización digital evidencian la necesidad de crear nuevos espacios de investigación que fortalezcan los procesos interdisciplinarios en el área de comunicación visual. De acuerdo a esto, la presente investigación propone estrategias para la implementación de BIM durante la operación del mantenimiento y los demás servicios ofrecidos. Los modelos de información de construcción (Building Information Modeling - BIM) pueden contribuir a la gestión eficiente de las instalaciones (Facility Management - FM) al centralizar toda la información de un proyecto de construcción en un modelo de información digital llamado Modelo de Gestión, ofreciendo información visual útil y la optimización de las tareas del equipo de administración de instalaciones al reducir el tiempo durante la operación y coordinación de mantenimientos y los costos de construcción.

### **3.7. Tipo de investigación**

Esta investigación fue exploratoria descriptiva de carácter cualitativo, con base en una muestra aleatoria simple, utilizando fuentes de información primarias y secundarias buscando determinar la competencia y posibles clientes, adquiriendo así el conocimiento necesario para definir una propuesta que garantice solucionar el problema estipulado durante la investigación.

### **3.8. Clase de investigación**

Teniendo en cuenta que el proyecto fue basado en una investigación exploratoria descriptiva, se delimitó la misma en aquellas empresas y personas naturales dedicadas a prestar el servicio de mantenimiento de infraestructura clínica con el fin de entender cuáles son las necesidades de los clientes a los que se dirigirá el proyecto y así lograr cumplir las expectativas dentro del mercado.

### **3.9. Objetivo general y específicos del producto**

#### ***3.9.1. Objetivo General***

Facilitar la habilitación de la infraestructura conforme a la Resolución 3100 de 2019 y 4445 de 1996 en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares.

#### ***3.9.2. Objetivos Específicos***

- Realizar una caracterización de la edificación a intervenir que permita evaluar las necesidades organizar, programar y hacer seguimiento al mantenimiento preventivo ofrecido al cliente.
- Generar planes de prevención y seguimiento al mantenimiento de las instituciones.

- Conservar la infraestructura del cliente, en las mejores condiciones de operación, funcionalidad y seguridad, con el propósito de facilitar la prestación óptima de los servicios y proporcionar un entorno seguro y funcional.
- Cumplir con las exigencias de adecuación y sistema de garantía de calidad prevista en el Decreto 1011/2006, Resolución 4445 de 1996 y Resolución 2003 de 2014 y demás normas complementarias.
- Determinar la Factibilidad Técnica y Económica en la infraestructura a intervenir.
- Estudios de Verificación de normativa Hospitalaria.
- Realizar diseños arquitectónicos y estudios técnicos (Modelación B.I.M).
- Producir un modelo de gestión de recursos.

### **3.10. Herramientas de investigación utilizadas**

Dentro de las herramientas de investigación que se utilizaron para el desarrollo del proyecto están:

- Encuestas a personas relacionadas con el sector de la construcción
- Entrevistas a profesionales y especialistas
- Periódicos, revistas especializadas, fuentes bibliográficas especializadas

### **3.11. Vinculación al grupo de investigación de C.Y.G.A.**

El proyecto no hizo parte del grupo de investigación de la facultad, por lo tanto, no tiene vinculación alguna para relacionar aspectos en este ítem.

## **4. Descripción del servicio**

### **4.1. Formulación del problema a investigar**

La infraestructura en salud es un componente fundamental para la prestación del servicio, lograr un acceso oportuno a instalaciones seguras, generar modelos constructivos, flexibles que se

ajusten a las necesidades de los servicios ofertados por cada institución además de que sean seguros con el paciente y los demás colaboradores son características indispensables en este tipo de edificaciones y por ende el mantenimiento debe tener un significado más relevante, de lo que tradicionalmente se viene trabajando.

Las necesidades en la salud son múltiples, pero desde el ámbito constructivo se puede contribuir al mejoramiento de ambientes-áreas acorde a la conformidad de los usuarios y normas establecidas, en este caso en particular la Resolución 4445 de 1996 por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del título I.V. de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares.

Darle la importancia a la infraestructura del sector salud es marcar un diferencial, se debe facilitar la oportunidad y equidad, brindar bienestar social a la población mediante un servicio idóneo que se materializa en gran parte a través de las instalaciones físicas.

De acuerdo a lo anterior, se hace importante la presentación del servicio titulado Servicio de Mantenimiento Integral en Infraestructura de Clínica (I.P.S.) mediante la metodología Facility Management y B.I.M. con el cual se pretende generar entornos asistenciales seguros para el paciente y el colaborador a través de la seguridad de la instalación.

La idea de negocio consiste en satisfacer la necesidad de un mercado en lo que hace al mantenimiento integral enfocado en el cumplimiento de los requerimientos de las resoluciones 4445 y 3100 del ministerio de salud.

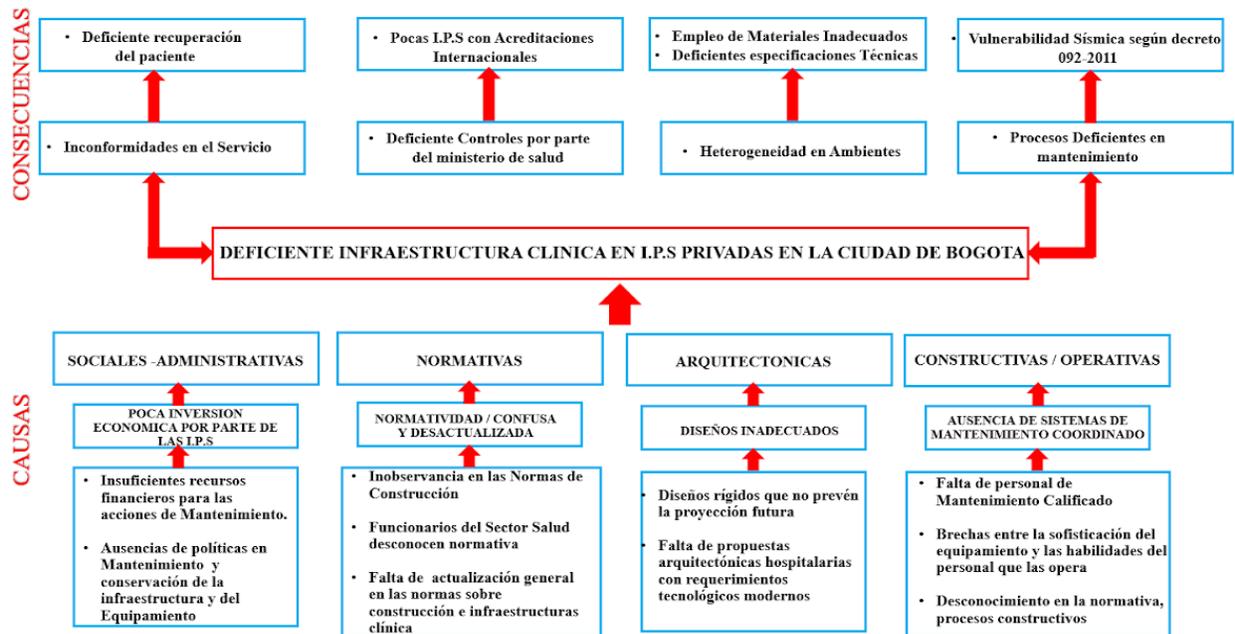
#### ***4.1.1. Descripción de árbol de problemas, causas y consecuencias.***

La siguiente figura muestra la problemática general siendo el resultado de una investigación que permitió identificar unas causas desde el ámbito social, administrativo,

normativo, arquitectónico, constructivo y operativo los cuales generan unas consecuencias negativas específicas.

**Figura 5.**

*Árbol de problemas, causas y efectos.*



*Nota.* El árbol de problemas, causas y efectos describe el problema central y aquellos detonantes que desencadenan esta problemática. Elaborado por autores, (2021).

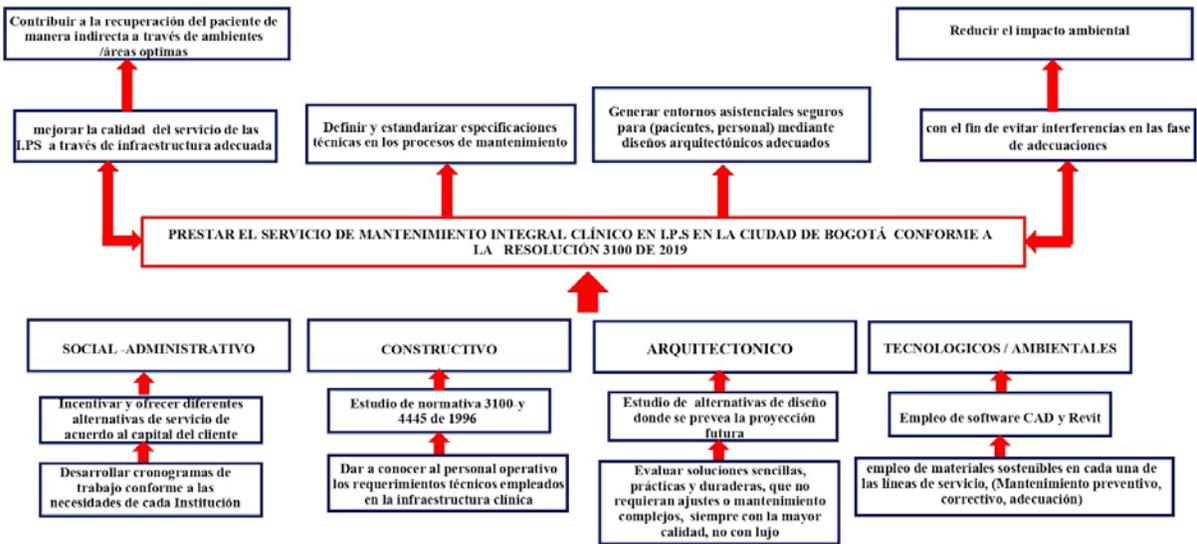
#### 4.1.2. Descripción árbol de objetivos, medios y fines.

La siguiente figura muestra los objetivos a los que se pretende llegar, mediante propuestas constructivas, arquitectónicas, tecnológicas, ambientales entre otras.

Estos objetivos buscan que la prestación del servicio de desarrolle de manera integral con el fin de darle un valor agregado frente a los demás competidores, además, de exaltar las cualidades que se adquieren en la gestión óptima de los recursos, de modo que a largo plazo resulta siendo una buena inversión

**Figura 6.**

*Árbol de objetivos, medios y fines.*



*Nota.* El árbol de objetivos, medios y fines, muestra el camino a seguir y las consecuencias positivas de llevarse a cabo y los medios mediante el cual esto es posible. Elaborado por autores, (2021).

#### **4.1.3. Logros e insumos, delimitación de la temática y geográfica.**

El servicio propuesto inicialmente tiene como área de acción la ciudad de Bogotá D.C. más específicamente el norte de la ciudad, la propuesta de servicio de mantenimiento que contempla las metodologías B.I.M y Facility Management enfocado a lo que respecta el mantenimiento y la operación de la infraestructura desde B.I.M. en la dimensión 7d (Facility Management & Operations) y Facility Management (Hard Services) incluyendo todos los servicios que conciernen a la parte física del edificio. Por su naturaleza, son esenciales para no comprometer la infraestructura tales como:

- Tuberías
- Sistema eléctrico
- Equipos mecánicos

- Ascensores sociales y de servicio
- Sistema de protección contra incendios
- Sistema de calefacción y climatización
- Mantenimiento preventivo de edificios y mejoras.

## **4.2. Descripción del servicio.**

### ***4.2.1. Concepto general del servicio***

Mantenimiento preventivo, correctivo y adecuaciones de infraestructura clínica, acompañados de la mano de obra especializada, regidos por la normativa competente vigente, todo esto articulado con metodologías impulsadas en el mercado, B.I.M. y Facility Management (Hard Services).

El cliente podrá acceder a cada uno de los tres tipos de servicios ofrecidos de manera independiente, sin restricción alguna, las propuestas de mantenimiento preventivo, correctivo, y adecuaciones serán propias de cada institución de acuerdo a su infraestructura, tipo de servicio, y capital de inversión con lo cual garantiza un servicio exclusivo.

### ***4.2.2. Impacto tecnológico, social y ambiental***

#### **4.2.2.1. Impacto Tecnológico.**

M.I.C (Mantenimiento Integral Clínico) pretender generar un concepto de “FLEXIBILIDAD DE LA EDIFICACIÓN” La necesidad de estructuras flexibles y dinámicas que permitan tanto la adecuación de las nuevas tecnologías médicas y la necesidad de que estos espacios conserven las características de espacios humanizados. Crece la oferta de servicios de actividades de Diagnóstico, así como el fortalecimiento de la promoción y prevención, la rehabilitación. Por consiguiente, se debe dar la Transición del concepto inicial de “HOSPITAL AISLADO” al concepto actual de “RED INTEGRADA DE SERVICIOS” esto se puede lograr a

través de M.I.C. dentro de los servicios ofrecidos mantenimiento preventivo, correctivo, adecuaciones.

#### **4.2.2.2. Impacto Social.**

Según Caldas (2019, 11 julio) *Deficiente infraestructura hospitalaria*, un ambiente físico influye en el proceso de recuperación de los pacientes. Un ambiente desfavorable genera continuos riesgos para los pacientes, visitantes y trabajadores, derivados de diseños inadecuados y deficientes, espacios físicos mínimos y su concepción desordenada. con esta premisa M.I.C. pretende a través de su servicio generar una mejora en el ámbito social optimizando la calidad del servicio prestado por las I.P.S., y la pronta recuperación del paciente si bien es cierto que los objetivos del servicio no se ciernen específicamente en la parte social, si se puede lograr un aporte considerable de manera indirecta.

#### **4.2.2.3. Impacto Ambiental.**

El sector hospitalario de los países subdesarrollados carece de presupuestos que verdaderamente puedan cubrir los costos reales de salud básica para todos los estratos y por obvias razones mucho menos los estratos más bajos de la población. Ello se ve reflejado en las crisis de muchos hospitales en los cuales los pagos a proveedores, salarios y deudas acumuladas han llegado a niveles críticos. Ante este panorama que se presenta en el sector de salud pública, las medidas de posibles ahorros en la factura energética de los hospitales se pueden presentar como una de las soluciones que pueden ayudar a que la crisis no se ahonde más y tratar de salir del problema en que se encuentran. M.I.C. pretende impactar al medio ambiente de la siguiente manera.

- Reducir la demanda energética.
- Utilización de recursos y energías naturales o alternativas.

- Entornos saludables y respetuosos del medio ambiente.
- Alta eficiencia de los equipos y sistemas de climatización.
- Estrategias y programas de ahorro de energía.
- Condiciones de Bienestar de los clientes internos y externos mediante la incorporación de diseños bioclimáticos.

#### ***4.2.3. Potencial innovador***

M.I.C “Mantenimiento Integral en Infraestructura de Clínica (I.P.S.) Privadas contiene en su servicio la gestión de la edificación mediante el Facility Management articulado con B.I.M. en la fase 7 La actualización final del modelo de la Construcción Virtual 3D, modelo B.I.M. que recoge todas las modificaciones que se hayan realizado durante la construcción del activo e incluye la información paramétrica de todos y cada uno de sus elementos físicos, para prever, optimizar y realizar las actividades de operación y mantenimiento durante el ciclo de vida del edificio, a partir de una gestión preventiva y predictiva con las mejores prácticas del Facility Management.

#### **4.3. Justificación del problema a investigar**

Los establecimientos de salud son instalaciones esenciales destinadas a proporcionar atención de salud con calidad y calidez. La obligatoriedad de cumplir adecuadamente con la atención de los usuarios del servicio tiene connotaciones técnicas, tecnológicas, administrativas y éticas; exigencias que se mantienen en todos los momentos y circunstancias. (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD, 2014, pg. 485).

La infraestructura de los prestadores de servicio de salud requiere de una amplia variedad de recursos humanos, materiales, económicos, tecnológicos. Estos elementos se reúnen en la estructura que sostiene los procesos y estos a la vez derivan en resultados. En este conjunto todo

está integrado y lo que afecte a un elemento tiene repercusión en el conjunto y en el producto final: la calidad de la atención y la seguridad de los usuarios de los servicios.

En este contexto, los aspectos de vulnerabilidad funcional u organizacional se refieren a la distribución y relación entre los espacios arquitectónicos y los servicios médicos y de apoyo al interior del establecimiento de salud, así como a los procesos administrativos, contrataciones, adquisiciones, rutinas de mantenimiento y a las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes áreas de un establecimiento de salud.

Los planes de inversión en establecimientos de salud buscan lograr la mayor y más rápida disponibilidad de servicios apropiados, mediante un diseño coherente con acabados duraderos y de fácil mantenimiento, así como adecuados a las condiciones medioambientales de nuestro país.

La presente idea de servicio “*Mantenimiento Integral en Infraestructura Clínica (I.P.S.) Privadas en la ciudad de Bogotá Aplicando la Metodología de Facility Management (Hard Services) y B.I.M.*” pretende establecer los parámetros técnicos estandarizados frente al diseño, construcción y dotación ya que es esencial para optimizar los recursos económicos disponibles, en las instituciones, disminuir el plazo de ejecución y asegurar su funcionamiento estructural, no estructural, y funcional, así como en garantizar no solamente la calidad de la atención sino también la seguridad del personal, pacientes y familiares frente a situación de amenaza sísmica, y otras a las cuales se pueda ver enfrentado el establecimiento de salud.

Este servicio pretende establecer parámetros técnicos que orienten el planteamiento y la elaboración de planes de mantenimiento, diseños arquitectónicos y estrategias de trabajo que, junto con características ambientales, ayuden a la adecuada selección de los materiales de construcción, y faciliten los estudios de dotación para los establecimientos de salud.

El modelo de servicio se apoya en los requisitos de las resoluciones 3100-2019, 4445 de 1996. Además de garantizar lo anteriormente mencionado, pretende satisfacer requerimientos vinculados a establecimientos de salud, a través de una serie de pautas para la programación, la concepción y la seguridad en la ejecución de nuevas construcciones o la remodelación de establecimientos de salud.

#### ***4.3.1. Justificación Ambiental***

M.I.C. integra dentro de sus políticas la sostenibilidad ambiental factor importante en todo tipo de servicio uso racional de la energía, para optimizar el consumo de la energía térmica y eléctrica, reducción emisiones atmosféricas (gases de combustión) y uso racional del agua.

Objetivos:

- Potenciar el óptimo uso de los recursos naturales: el agua.
- Reducción aguas residuales y/o aprovechamiento de las mismas.
- Uso racional de los materiales.
- Potenciar el consumo racional de los materiales.
- Reducción generación de residuos (procesos de reciclaje).
- Reducción de las emisiones (sólidas, líquidas, gaseosas, ruido).
- Reducir al mínimo posible la generación de residuos.
- Potenciar al máximo la valorización del residuo generado.
- Garantizar que el nivel de calidad de los vertimientos y emisiones sea adecuado (líquidos, gaseosos).
- Reducir al mínimo posible la generación de ruido en el interior de la edificación.
- Garantizar que el nivel de ruido externo emitido no supere el propio ruido interno de las áreas.

#### ***4.3.2. Justificación Social***

La deficiente infraestructura clínica es producto de varios factores entre ellos el social, las Ausencias de políticas en Mantenimiento y poca conservación de la infraestructura y del Equipamiento, generan fallas técnicas que puedan en afectar al paciente ya que podría darse el caso que, por falta de mantenimiento, en una sala de cirugía no se pueda utilizar ya que no reúne las condiciones sanitarias para efectuar los procedimientos quirúrgicos. En este caso la salud del paciente se puede verse comprometida, por ende el servicio tiene como objetivo generar entornos asistenciales seguros para el paciente, colaboradores, como centro de atención y con procesos que vinculen al personal que desarrolla actividades diarias en dichas instalaciones tales como (Médicos, enfermeras, biomédicos, profesionales de apoyo) en conjunto con constructores, arquitectos, e ingenieros con el fin de generar planes de trabajo, adecuación de áreas, mejoras en ambientes en búsqueda de un plan de mantenimiento idóneo y que de cara a futuro sea una parte de una integración médica arquitectónica.

#### ***4.3.3. Justificación Económica***

Según el DECRETO 1769 DE 1994 que tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, 5% del presupuesto total, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados en los cuales el valor de los contratos con la Nación o con las entidades territoriales les representen más de un treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales. (Minsalud, 1994, pg.1)

De acuerdo a lo establecido en el decreto 1769 DE 1994 Mantenimiento Integral en Infraestructura Clínica (I.P.S.) Privada en la ciudad de Bogotá D.C. Aplicando la Metodología de Facility Management y B.I.M. se adapta a las necesidades de las instituciones prestadoras de

servicios de salud ya que reconoce que existe insuficiencia de los recursos financieros para atender las necesidades del mantenimiento y conservación de la edificación según Silva (1996, pg. 11).

M.I.C. mediante su servicio pretende reducir la deficiente formulación y asignación de los presupuestos operativos a nivel de los establecimientos de salud contribuyendo con los medios disponibles a mantener la infraestructura con el menor costo posible sin que este afecte la operación de la institución prestadora del servicio.

#### ***4.3.4. Justificación Profesional***

Mantenimiento integral en infraestructura clínica (I.P.S) mediante la metodología Facility Management y B.I.M constituye una herramienta de gestión de la edificación en el estándar de infraestructura conforme a parámetros establecidos en resolución 3100 de 2019 por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y la resolución número 4445 de 1996 por el cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del título I.V. de la ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares. por ende este tipo de infraestructura se debe tratar de manera especial él lo arquitectónico, constructivo, y operativo estas tres características propias del perfil del constructor y gestor en arquitectura del colegio mayor de Cundinamarca el servicio propuesto aborda las áreas de conocimiento vistas durante el desarrollo de la carrera maneja amplios conocimientos en las áreas de administración construcción, control y mantenimiento de obras arquitectónicas y en este caso infraestructura clínica.

La formación investigativa también hace parte de la justificación profesional ya que para formular la idea del servicio se realizó un trabajo exhaustivo de investigación de mercado, conceptos técnicos, factibilidad financiera entre otros.

#### **4.3.5. Justificación Tecnológica.**

El uso de diseño asistido por computadora C.A.D permite a profesionales del gremio de la construcción materializar ideas en cuanto a diseño, con el paso del tiempo y las nuevas necesidades que ameritan un nivel de exigencia más alto en términos tecnológicos surge la necesidad de la transición de C.A.D. a metodología B.I.M. con el objetivo de añadir nuevas herramientas al software y al mismo tiempo volverlo más funcional y específico a cada una de las 7 dimensiones de B.I.M y en este caso en particular La número 7 (Gestión de activos) operación y mantenimiento que empleada bajo el facility Management permite evaluar, corregir, las condiciones físicas de los elementos, estructurales, arquitectónicos, y por sus siglas en inglés (M.E.P.) Mecánico Eléctrico e Hidráulico, permitiendo generar instrucciones específicas de operaciones y mantenimiento gestionando de esta manera las repercusiones financieras de los activos que requieran adecuaciones determinando el costo, y estableciendo programas de mantenimientos específicos de acuerdo a lo anterior la justificación tecnológica del servicio propuesto titulado mantenimiento integral en infraestructura clínica (I.P.S.) mediante la metodología Facility Management y B.I.M. pretende diversificar y potenciar un mercado que carece de elementos tecnológicos otro factor que agrava la salud de los colombianos

Según Caldas (2019, 11 julio) *Deficiente Infraestructura Hospitalaria*, un ambiente físico que influye en el proceso de recuperación de los pacientes. Caldas opina que un ambiente desfavorable genera continuos riesgos para los pacientes, visitantes y trabajadores, derivados de diseños inadecuados y deficientes, espacios físicos mínimos y su concepción desordenada. Hospitales y clínicas del país tienen graves problemas a causa del ruido, iluminación (prima la bombillería en detrimento de la luz natural), temperatura, calidad del aire, color, equipamiento y mobiliario, y privacidad. También es notoria la heterogeneidad en los ambientes y/o espacios de

cada servicio, por ejemplo, la convivencia con público en ambulatorios, con áreas reservadas para la recuperación física y mental de los pacientes.

#### ***4.3.6. Necesidades que satisface***

Los establecimientos de salud deben cumplir con normas de diseño, construcción, implementación y mantenimiento que aseguren tanto la calidad de la atención a los pacientes como el confort y la seguridad del cuerpo médico-administrativo y operativo correspondiente según como lo indica (2013, 9 Agosto) Guía de acabados interiores para hospitales de acuerdo a esto M.I.C. satisface esta necesidades ya que en la prestación del servicio se contemplan todos los componentes necesarios para lograr en primera instancia la habilitación del servicio, y posteriormente si el cliente lo desea la acredita, nacional o internacional.

### **4.4. Metodología de la investigación**

#### ***4.4.1. Alcance***

Proyecto de investigación enfocado en la gestión de recursos mediante la aplicación de Facility Management y B.I.M. con el propósito de generar un modelo de gestión, y una serie de documentos informativos que ayuden al cliente en la optimización de sus recursos, de modo que se cumpla con los estándares normativos y de calidad, brindando la máxima satisfacción

#### ***4.4.2. Procedimientos***

Para realizar esta investigación se desarrollaron las siguientes actividades:

- Sistematización de información para indagar y consultar con el fin de obtener datos relevantes para la definición del target group o segmento, viabilidad, costos, entre otros.
- Conocimiento y caracterización de experiencia profesional de quienes hicieron parte de la investigación.
- Cuantificación de resultados para tabular las respuestas e indicadores.

- Evaluación de las propuestas y conceptos emitidos para encuestas.
- Gestión y toma de decisiones para determinar el alcance.

#### ***4.4.3. Población y muestra, ensayos, encuestas y entrevistas.***

Persona jurídica (I.P.S.) ubicadas en la zona Bogotá, que necesiten realizar los respectivos mantenimientos a los espacios físicos y cumplir con las exigencias normativas. Ver Apéndice 13. Encuestas.

#### ***4.4.4. Técnicas e instrumentos***

Como herramientas para el desarrollo de la presente investigación se usaron, herramientas primarias y secundarias exploratorias, haciendo uso del internet, artículos de revistas y periódicos, publicaciones, noticias electrónicas, entrevistas a profesionales que se involucran en el medio profesional de la línea de investigación.

Investigación metodológica con carácter exploratorio, empleando herramientas cualitativas y cuantitativas bajo el criterio deductivo con base en la información recolectada según fuentes de información primarias o secundarias. Ver Apéndice 1. Informe I. Situación actual de la Construcción en Colombia, Apéndice 2. Informe II. Segmentación, Apéndice 3. Informe III. Competencia y Apéndice IV. Plan de Marketing.

#### **4.5. Antecedente del problema a investigar**

Desde la época de la institucionalización de la salud pública en Colombia comprendida entre (1913-1945), con la fundación del ministerio de higiene y el instituto colombiano de seguros sociales (1946) los esfuerzos en sector salud se enfocaron primero a suministrar servicios de higiene, luego a la creación de un ministerio de salud, y posteriormente a la integración tanto los aspectos preventivos como curativos dentro de su infraestructura, en ese momento bastante

deficiente y dispersa, muchas políticas se establecieron para mejorar y controlar la dispersión y ordenamiento de los recursos y coordinación de cada una de las acciones realizadas, en esos momentos la planificación y la ejecución de los de infraestructura se realizaban según especulaciones intuitivas de las necesidades presente en ese periodo. En la década 1960 se dio paso a una etapa para sistematizar la prestación de servicios de salud, dando como resultado la creación de una oficina de planeación, estudio de recursos humanos para la salud y la educación, la integración de servicios seccionales de salud, la reforma administrativa y la formulación del plan nacional hospitalario, posteriormente en los años 70 y 80 (2013, 7 septiembre) planteamiento del programa mantenimiento para la infraestructura y equipos generales de la Clínica Universitaria Bolivariana, se mejora cada uno de estos aspectos y se implantó el sistema nacional de salud y la organización de una estructura técnico administrativa, encargada de desarrollar planes de infraestructura física, programación, diseño y construcción, sólo más tarde se complementaron con acciones en dotación y mantenimiento. El posicionamiento de Colombia en el ámbito del mantenimiento hospitalario se dio en especial por los 70's, organizando el funcionamiento de la división de ingeniería y mantenimiento hospitalario del Fondo Nacional Hospitalario.

La constituyente de 1991 cambio muchas cosas del sistema de salud nacional, planteo una nueva estructura administrativa, financiera y operativa, suprimiendo y creando nuevas entidades.

En Colombia debido a factores económicos y sociales se han realizado muy pocas investigaciones sobre la gestión de activos físicos hospitalarios. Son pocas las I.P.S. que han ejecutado programas para tener un plan de mantenimiento que cumpla los requisitos que exige la normativa en busca de una acreditación debido a que estas instituciones solo buscar ser habilitadas para la prestación del servicio , a esto se suma que la problemática de la salud, se ha centrado en la implementación de normas básicas de múltiples interpretaciones que aseguran el

funcionamiento presente, sin tener planes de trabajos donde se indique de manera técnica, el paso a seguir para la óptima ejecución del mantenimiento.

En Latinoamérica se encuentran varias publicaciones que determinan y reconocen las bondades del mantenimiento y la considerable cifra por concepto de ahorros significativos que puede lograrse mediante una ejecución correcta que proporcione resultados positivos. Es el caso de estudios, que tratan de la gestión de activos a la luz de las especificaciones como la PAS 55, aplicados a la vista empresarial y administrativa de una entidad hospitalaria, teniendo en cuenta el ciclo de vida de los elementos activos que propician el funcionamiento de muchos aparatos. Upegui, G. B. J (2013, 7 septiembre) Planteamiento del programa de mantenimiento para la infraestructura y equipos.

Con el paso del tiempo se ha entendido, que las instituciones (I.P.S.) que se interesaron en la implementación de una adecuada gestión de la infraestructura, han podido ahorrar hasta el 50% del costo de vida de la infraestructura. Esta problemática es producto también de las pésimas gestiones administrativas, que, al no crear departamento de mantenimiento, internos han evidenciado muchos de los problemas que pueden ser evitados o corregidos bajo un ambiente controlado. Se han dado cuenta con los años que la gestión de mantenimiento generara beneficios económicos no de manera pronta, pero si se lograra una importante reducción en los gastos financieros a mediano y largo plazo, por lo que el concepto de inversión se ha ido teniendo en cuenta en cada una de estas I.P.S.

Son pocas las I.P.S. que cuentan con un departamento mantenimiento, por la poca preocupación e inquietud alrededor del tema, además se tenía la falsa creencia de ser meramente un gasto. según Carranza (2018,9) en el año de 1966 cuando se ideó el departamento de mantenimiento en un hospital. Este fue en el Hospital Militar Central, en el cual primero, se

cambiaron viejos talleres ubicados en zonas recónditas de la edificación, por espacios en los pisos del hospital donde de manera más organizada se disponían de equipos y herramientas propias para reparar cada uno de los equipos, agilizando la labor que se desempeñaba anteriormente, reduciendo tiempo de desplazamiento, aumentando el orden y organización, haciendo una labor general más efectiva, enfocada a la corrección de eventualidades en las máquinas. Esta primera implementación dio muy buenos resultados, tanto así que el ministerio de salud en 1970, propuso crear un programa nacional, el cual trataba básicamente sobre la importancia de recuperar los activos hospitalarios abandonados en el país.

Por causas de la falta de buena administración, muchas de estas entidades creadas, han desaparecido. Por lo tanto, los hospitales han delegado el mantenimiento de sus infraestructuras a entidades privadas, o contratistas por medio de contratos, con los problemas propios de las malas negociaciones, desviación de dineros y contratos fraudulentos. Por efectos del mal manejo del dinero, muchas (clínicas- hospitales) han dejado su infraestructura el abandono absoluto. Los casos del Hospital Lorencita Villegas de Santos, el Hospital Fray Bartolomé de las Casas en Bogotá y el San Juan de Dios, evidencian una fuga de dinero, viéndose reflejada en la infraestructura.

#### **4.6. Estado del Arte del problema a investigar**

Un primer acercamiento a la problemática lo hace Manuel Madroñal Ortiz en “Propuesta de un Modelo de Gestión de Infraestructura Hospitalaria mediante Facility Management para Colombia”. El modelo de salud de Colombia en el cual las instituciones prestadoras de servicios de salud (I.P.S.), que son clínicas y hospitales de carácter público, privado y mixto, carecen de un alineamiento normativo de la gestión sostenible de la infraestructura hospitalaria. El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia está regulando en la gestión de activos físicos empezando por las fases adquisición, mantenimiento y reposición de equipos biomédicos, pero todavía queda

por regular la gestión de la infraestructura y los equipos industriales que soportan las actividades asistenciales. Así pues, la realización de esta tesis doctoral pretende evidenciar el aporte de un valor agregado, a la gestión de la infraestructura hospitalaria, mediante disciplinas como el Facility Management con las actuales publicaciones de estándares internacionales relacionados para la gestión de inmuebles. Es así que con esta investigación busca una alternativa de gestión de infraestructura que mejore las condiciones de operación y mantenimiento de los activos físicos hospitalarios agregando un valor a los usuarios de los servicios de las IPS colombianas. Por lo tanto, se espera que mediante el examen de la situación actual en Colombia en la gestión de infraestructura hospitalaria; y mediante un análisis de los estándares internacionales en Facility Management se pueda desarrollar un modelo para las instituciones de salud colombianas, centrándose la investigación en la región de Antioquia. El desarrollo de este modelo busca potenciar las fortalezas y reducir las debilidades de la infraestructura del sistema de salud colombiano. Para ello se efectuarán estancias de investigación en aquellos países que tengan más desarrollado el Facility Management y la implantación de estándares internacionales de gestión de inmuebles buscando la implantación de un modelo acorde con las necesidades del sistema de salud colombiano. Asimismo, con los resultados de la tesis doctoral se propondrá como trabajos futuros para el Ministerio de Salud y Protección Social, mediante la recomendación de modelos para una gestión sostenible de la infraestructura hospitalaria. Estos aportarán una visión estratégica con respecto a la infraestructura de las IPS, con el propósito de que puedan tener una mayor adaptabilidad frente desafíos tales como la tecnología, el cuidado de la casa, la telemedicina y la salud basada en el bienestar.

Laura Rojas y Víctor Manuel Sierra en el proyecto titulado “Apolo, Hospital regional de IV nivel, Tunja Boyacá” desarrollan un proyecto arquitectónico el cual busca por medio del diseño

de un Hospital de IV nivel en la ciudad de Tunja, que supla la falta de infraestructura hospitalaria que se presenta el departamento de Boyacá al no cubrir la demanda de atención de salud pública según la ley 100; por ende, se plantean unos lineamientos de diseño que dan respuesta a un carácter de arquitectura hospitalaria moderna que permita revitalizar el sector sur de la ciudad a intervenir, mediante una propuesta de unidad hospitalaria que aporta al desarrollo urbano íntegro teniendo un carácter departamental y así mismo regional.

La propuesta proyectual ofrece a la academia una nueva visión de la arquitectura hospitalaria dando lugar a la implementación de nuevas tecnologías, la investigación científica, la respuesta a un estilo moderno y fundamentalmente la relación entre el paciente con la infraestructura innovadora brindando espacios que responden a un componente funcional , estructural y volumétrico, es decir, se habla de un diseño que permite contribuir con el proceso de recuperación del paciente dando como resultado un equipamiento íntegro tomando la arquitectura hospitalaria como elemento terapéutico.

#### **4.7. Marco contextual o referencial.**

##### ***4.7.1. Marco Teórico***

4.7.1.1. Mantenimiento: Acción eficaz para mejorar aspectos operativos relevantes de un establecimiento tales como funcionalidad, seguridad, productividad, salubridad e higiene. Otorga la posibilidad de racionalizar costos de operación. El mantenimiento debe ser periódico y permanente, así como preventivo y correctivo. Mantenimiento es el proceso periódico que se efectúa para minimizar el riesgo de falla y asegurar la continua operación de los equipos, muebles y de la infraestructura existente, logrando de esta manera extender su vida útil, conservar su buen estado y garantizar la correcta prestación de los servicios de salud.

4.7.1.2. Mantenimiento preventivo: Se define como la programación de una serie de inspecciones de funcionamiento y de seguridad, ajustes, análisis, limpieza, lubricación y calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un plan y no a una demanda del operario o usuario, por lo que también es conocido como mantenimiento Preventivo Planificado (MPP), y su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones hospitalarias en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos, además, provee la evidencia acerca de dicho mantenimiento entregado por la empresa responsable. La característica principal de este tipo de mantenimiento, es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno. Con una buena organización del mantenimiento preventivo, se obtiene experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, además se llega a conocer puntos débiles de instalaciones, máquinas, entre otras. Otras ventajas del Mantenimiento Preventivo son: Confiabilidad. Se tiene cuando los equipos operan en excelentes condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado y condiciones de funcionamiento, esto es de suma importancia para el servicio en el Hospital. Disminución del tiempo muerto. Tiempo de avería del equipo si este no entra en mantenimiento preventivo reduciendo el tiempo de fuera de uso de equipos. Mayor duración. Los equipos o instalaciones cumplirán con su vida útil en tiempo real normal y podrán tener un mejor desempeño a través de su utilización permitiendo prolongar su vida útil. Menor costo de reparación. Cuando un equipo no requiere mayor reparación por deterioro o daño por tener las condiciones generales de mantenimiento. Disminución de existencias en Almacén. Debido a que se precisa en cuanto a los repuestos de mayor y menor consumo. Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento, debido a una programación de actividades.

4.7.1.3. Mantenimiento predictivo: Es más una filosofía que un método de trabajo. Se basa fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio; se usan para ello instrumentos de diagnóstico y pruebas no destructivas. Considerando resueltos los siguientes problemas: Sustituir en forma rutinaria partes costosas, solo por estar seguro. Estimar el tiempo de vida que le queda a los rodamientos, aislamiento, recipientes, tanques, motores, etc. Preguntarse si un operario realmente está siguiendo las normas de operación. Suspender el servicio, fuera de programa, por fallas imprevistas. Otro factor importante para determinar las conveniencias de aplicar el sistema de mantenimiento predictivo, es el estado de conservación del equipo, pues es evidente que resultaría un desperdicio de tiempo y de dinero el aplicar técnicas modernas a equipos que deberían haber tenido una reparación general en tiempo atrás. A diferencia del mantenimiento preventivo, que se aplica en conjunto, el mantenimiento predictivo puede aplicarse por pasos

4.7.1.4. Mantenimiento correctivo: Es aquel que se ejecuta a los equipos que están en operación después de dictar falla y que requiera de una reparación para su buen funcionamiento ya sea en forma urgente o planificada. Comprende los siguientes aspectos:

- Reparación en el sitio de trabajo
- Reconstrucción
- Recuperación
- Modificación

4.7.1.5. Mantenimiento Hospitalario: Por mantenimiento hospitalario se entiende la actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, y a restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento, así como las

actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo (Artículo 7o, Decreto 1769 de 1994)

4.7.1.6. Adecuación: Intervención de la infraestructura física, conservando el uso del área, sin incremento del área construida, mejorando las condiciones existentes de acabados y tecnología. (Resolución No 2053 de 2019).

4.7.1.7. Ambiente: Lugar físico delimitado por barrera física fija piso techo. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.8. Ambiente aséptico: Ambiente restringido (de tránsito limitado), que puede cambiar de estéril a contaminado durante un procedimiento.

4.7.1.9. Ambiente de transición: Lugar destinado para la atención de pacientes que por su condición clínica permanecen en el servicio de urgencias y no requieren traslado a servicios del grupo internación o del grupo quirúrgico o a otras instituciones. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.10. Área: Lugar físico no necesariamente delimitado por barrera física. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.11. Barrera física: Elemento móvil o fijo que separa áreas o ambientes entre sí. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.12. Cambios de aire por hora: Cantidad de veces que el volumen de aire total del ambiente pasa por los filtros terminales.

4.7.1.13. Cubículo: Área delimitada, con barrera física fija o móvil, exclusivo para un solo paciente. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.14. Depósito de ropa limpia: Ambiente o área destinada al almacenamiento de la ropa limpia necesaria para la prestación del servicio.

4.7.1.15. Depósito de ropa sucia: Ambiente destinado al almacenamiento temporal de la ropa sucia después de la prestación del servicio.

4.7.1.16. Edificación de uso mixto: Edificaciones destinadas para la prestación de servicios de salud, cuya infraestructura es usada para diferentes actividades (comercial, residencial, educación, vivienda, entre otros), acorde con lo establecido en la respectiva normatividad de ordenamiento territorial del municipio o distrito correspondiente. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.17. Equipo industrial de uso hospitalario: Es el equipamiento tecno mecánico fijo requerido para el correcto funcionamiento de la edificación. Hacen parte del equipo industrial de uso hospitalario las plantas eléctricas, los equipos de lavandería y de cocina, las calderas, las bombas de agua, las autoclaves, el equipo de seguridad, el de refrigeración y aquellos equipos relacionados con servicios de apoyo hospitalario, entre otros. (Resolución No 2053 de 2019).  
Estación de enfermería: Área conformada por: puesto de enfermería, ambiente de trabajo limpio, ambiente de trabajo sucio, depósito de equipos, depósito de medicamentos, depósito de ropa limpia, depósito de ropa sucia, unidad sanitaria y ambiente para lavado de patos cuando se requiera.

4.7.1.18. Guarda camillas: Elemento para la protección de superficies laterales como paredes y puertas contra el impacto de camillas, sillas de ruedas y elementos rodantes. Puede servir de pasamanos continuo como apoyo al desplazamiento de personas.

4.7.1.19. Inactivación: Supresión de la actividad biológica de una sustancia sobre una superficie.

4.7.1.20. Índice de ocupación: Porcentaje del área de suelo que puede ser ocupada por una edificación en primer piso o nivel. Se expresa como el cociente que resulta de dividir el área ocupada por la edificación en primer piso y el área total del predio

4.7.1.21. Lavamanos quirúrgicos: Aparato exclusivo para el lavado de manos, dotado con llaves para suministro de agua y grifería cuello de cisne y sifón con rejilla. La grifería será con acondicionamiento manos libres y su profundidad permitirá el lavado hasta el antebrazo. Cuenta con suministro de agua. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.22. Lavatraperos: Aparato con grifería para suministro de agua y sifón con rejilla, destinado para las labores de aseo y limpieza, que se localiza dentro del ambiente de aseo. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.23. Media caña: Unión semicircular que asegura la continuidad de dos superficies, evitando la formación de ángulos de difícil accesibilidad en los procedimientos de limpieza y desinfección. (Resolución No 3100 de 2019).

Mesón de trabajo: Superficie fija con acabado liso, lavable e impermeable y resistente al uso. (Resolución No 3100 de 2019).

4.7.1.24. Movilidad reducida: Es la restricción para desplazarse que presentan algunas personas con algún tipo de limitación en su capacidad de relacionarse con el entorno al tener que acceder a un espacio o moverse dentro del mismo, salvar desniveles, alcanzar objetos situados en alturas normales. Es la restricción para desplazarse que presentan algunas personas debido a una discapacidad o que sin ser discapacitadas presentan algún tipo de limitación en su capacidad de relacionarse con el entorno al tener que acceder a un espacio o moverse dentro del mismo, salvar desniveles, alcanzar objetos situados en alturas normales. (Ley 1287 de 2009).

4.7.1.25. Renovaciones de aire: Es el número de renovaciones con aire del exterior para un ambiente, en un periodo.

4.7.1.26. Remodelación: Intervención de la infraestructura física, en la que se modifican las condiciones espaciales y técnicas de los ambientes, sin incrementar el área construida. (Resolución No 2053 de 2019).

4.7.1.27. Reforzamiento Sísmico Estructural: Proceso por el cual se hace actualización del sistema estructural de una edificación, con el objeto de llevarla a los niveles de seguridad sismorresistente de acuerdo con los requisitos de la Ley 400 de 1997 y el Reglamento Colombiano de Construcción sísmo resistente, con sus decretos reglamentarios, o las normas que los adicionen, modifiquen o sustituyan. (Resolución No 2053 de 2019).

4.7.1.28. Trabajo limpio: Ambiente con superficie de trabajo, destinado a la organización de las actividades relacionadas con procesos y suministros hospitalarios, previos a la atención de pacientes. Cuenta con mesón de trabajo.

4.7.1.29. Trabajo sucio: Ambiente con superficie de trabajo, destinado a la organización de actividades relacionadas con procesos y material contaminado posteriores a la atención de pacientes. Cuenta con mesón de trabajo con poceta y lavamanos.

4.7.1.30. Unidad sanitaria: Ambiente que se compone de sanitario y lavamanos.

4.7.1.31. Unidad sanitaria para personas con movilidad reducida: Ambiente que garantice las condiciones de accesibilidad, que consta de aparato sanitario, lavamanos, y accesorios para la seguridad del usuario.

Como tradición, dentro de la industria de la construcción algunos procesos a lo largo del tiempo han sido inalterados, y esto ha dejado ciertos paradigmas que siguen estando muy arraigados dentro de la cultura constructora.

Mediante el empleo de la metodología B.I.M. (Building Information Modeling) se generan y gestionan una serie de datos que corresponden a un proyecto, para ello se emplean una serie de

software en un entorno virtual, es decir, se construye a partir de esos datos un modelo multidimensional. Este proceso abarca desde la geometría, relación espacial, información geográfica, propiedades y características de los componentes, así como su cuantificación. Esto se desencadena en ventajas tales como la mejora en coordinación entre las diferentes disciplinas presentes en el proyecto, optimización de los recursos, como la reducción de tiempos esto es la mejora en productividad, aumento de la calidad, manejo de información y comunicación con el cliente. (DATAEDRO, 2017, pg.1)

Para Cabrera y Martínez (2008) la “Gestión de Activos Físicos” no era algo con una definición propia, era algo en desarrollo, sin embargo, en EEUU los gerentes de mantenimiento empleaban este término para dar una mayor credibilidad y estatus en sus actividades, pues este término parece algo más profesional y atractivo.

Actualmente, esto ha evolucionado de tal manera que se considera una disciplina (AM) desarrollando formas de buenas prácticas, especificaciones y nuevos estándares como la ISO 55000: 2014. Allí la norma define como activo a algo que posee un valor relativo o con potencial para una organización; bajo este concepto, el espacio físico es el que posee esta característica el cual representa el activo a gestionar. Para dicha tarea, se emplea la gestión de activos que no es más que la coordinación de la organización para obtener valor a partir de los activos, allí entran una serie de actividades, como el balance económico, análisis de riesgos y de oportunidades. (International Standard Association (ISO), 2014).

Ahora como parte de este planteamiento se encuentran disciplinas como el Facility Management, que es definido por la Asociación Alemana de Facility Management (G.E.F.M.A.) como “una disciplina de gestión que cumple los requisitos básicos de las personas en su puesto de trabajo, da soporte a los procesos primarios de las organizaciones y aumenta el retorno de capital

mediante el uso económico de los servicios e infraestructura dentro del marco de procesos planificados, gestionados y controlados”.

Para él (IFMA España, s. f.) es una disciplina compuesta por diversas áreas con el fin de asegurar y gestionar el mejor funcionamiento de los inmuebles y sus servicios asociados, mediante la integración de personas, espacios, procesos y las tecnologías propias de los inmuebles.

Cuando se entiende el ciclo de vida de un proyecto, se puede determinar que la fase de operación y mantenimiento es la más extensa de todas y, por ende, la que mayor coste tiene, es por eso que es de gran importancia que desde sus inicios esta etapa sea muy tenida en cuenta, determinando la cantidad de recursos, consumo de energía y los rendimientos por uso que tendrán. Entonces como estrategia para mitigar el impacto económico que tiene un proyecto a largo plazo, es la implementación de la metodología BIM y de Facility Management pues es más estratégica y beneficiosa para sus clientes.

Durante el desarrollo técnico-industrial de la sociedad humana surge paralelamente el mantenimiento. Para finales del siglo X.IX. con la mecanización de los procesos industriales se dio el nacimiento de la necesidad de realizar las primeras reparaciones. No fue sino hasta los años 14s donde dicha actividad tuvo relevancia y era ejecutada por el mismo personal operativo.

El uso de tecnología B.I.M. para la construcción de proyectos en Colombia ha ido incrementando, CAMACOL (2019) destacó que más del 40% de las nuevas edificaciones que se desarrolla en Colombia, ya están implementando B.I.M., la metodología que está revolucionando la forma de edificación en el mundo. Según CAMACOL (2019), B.I.M. supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales, basados en el plano, ya que incorpora información geométrica (3D), de tiempos (4D), de costos (5D), ambientales (6D) y de mantenimiento (7D). El aporte de esta digitalización en la construcción se resume –según el gremio– “en 600 días de reducción

directa del cronograma de obra y de 32 por proyecto, en promedio. A esto se le puede agregar el aumento del 25 por ciento en la productividad y la disminución de 2,5 por ciento en los costos por obra”.

El uso de BIM en Latinoamérica no es tan notorio como en Europa o Estados Unidos, tan sólo en países como Argentina, Venezuela, Ecuador, Panamá y Costa Rica el uso de BIM se encuentran en Desarrollo y en países como Colombia, Perú y Chile se encuentran en Auge.

### Figura 7.

*Expansión de B.I.M. en Latinoamérica.*



*Nota.* En esta imagen, se puede apreciar el contraste de la etapa en la que se encuentra la metodología B.I.M en Latinoamérica, marcando a Colombia como en pleno auge. Tomado de: El uso de B.I.M. en Latinoamérica, Editeca – Feb 2019.

#### 4.7.2. Marco Histórico

El presente capítulo tiene como finalidad el comprender el estado o los hechos que prevalecen en el ambiente en que se presenta el objeto de estudio, el cual es necesario para determinar el contexto histórico que precede la investigación y los elementos que rodean el objeto de estudio, al igual que sus factores externos que tienen relación con el objeto de esta investigación mediante el análisis de fuentes, orígenes y demás que le sean competentes al tema a tratar.

4.7.2.1. **A nivel Nacional.** En marzo de 2021 se realizó un estudio titulado Facility Management: fundamentos estratégicos, conceptos, prácticas internacionales y bases para una agenda en Colombia la gestión de un negocio tan complejo como el de la gestión de activos de infraestructura requiere una apropiada estrategia que se base en instrumentos bien diseñados para comunicar y realizar un seguimiento de la implementación de la estrategia para apoyar su plan estratégico. En este informe se propone determinar mediante la investigación del estado del arte internacional y local del Facility Management, los fundamentos estratégicos que han determinado aspectos básicos de este cuerpo de conocimientos y disciplina y que se consideran indispensables en su aplicación para lograr una agenda conjunta que pueda profesionalizar la administración de activos en Colombia. Como metodología se propone orientar la revisión mediante el paradigma sociocrítico, se proyectó como un estudio de tipo cualitativo e interpretativo. El alcance de este estudio se mueve en el continuo entre la descripción y la interpretación de la experiencia y el discurso de los participantes de la investigación en torno a la estructura teórica del Facility Management, y la proyección de ésta en el contexto nacional. Aquí del proceso de análisis bibliográfico se definen como temas relevantes: la evaluación de legislación vigente para construcción y operación, la definición del uso o usos que tendrá la edificación, el análisis de riesgos, la administración y operación, el mantenimiento, prácticas sostenibles y la sostenibilidad operativa. Los principales hallazgos determinaron que se reconocen los múltiples beneficios que trae la implementación de una metodología estructurada de gestión de activos en los costos asociados y en el ciclo de vida útil de las edificaciones. La colección de mejores prácticas y herramientas se concibe en una política de gestión de activos, que se especifica y se utiliza en los planes de gestión de activos, formando la columna vertebral del sistema de gestión de activos como la desarrollada a plenitud en países europeos y en Estados Unidos, que en Colombia se encuentra

en fase de apropiación. **A nivel Internacional.** En mayo de 2013 se presentó el Plan General Integral de Mantenimiento para la Infraestructura Física del Hospital Dr. Tomás Casas Casajús en Costa Rica la propuesta y argumentación de esta investigación nace de la necesidad en la que se ve el Hospital Dr. Tomás Casas Casajus de contar con programas de mantenimiento para infraestructura e instalaciones, debido principalmente al aumentar considerablemente su área con respecto a las antiguas instalaciones que albergaban el centro médico. Al margen de las posibles carencias en recurso económico, así como humano, se pretende establecer si las inversiones que se realizan al día de hoy responden a una planificación que tienda a optimizar la utilización del recurso disponible. Este hospital, como cualquier otra edificación, vieja o nueva, requiere de la aplicación de rutinas de mantenimiento que favorezcan su preservación y mejoramiento. El mantenimiento es una actividad continua y depende en gran medida de pequeñas acciones, que no precisamente deben ser aplicadas por los funcionarios de mantenimiento, sino por los usuarios y otros funcionarios. La construcción del nuevo hospital, con respecto a las viejas edificaciones, produjo un aumento de las áreas de construcción, mayor cantidad de equipos y nuevas instalaciones por atender, todo bajo la dirección del servicio de mantenimiento. Lo anterior igualmente significó una variación en la aplicación del mantenimiento. Dado lo anterior y siguiendo algunos directrices o recomendaciones de las autoridades centrales y en gran medida por el desconocimiento de los nuevos equipos, se implementó una serie de contratos de mantenimiento que cubrieran las necesidades que eran cubiertas por el servicio de mantenimiento, estos contratos entraron a regir inmediatamente después del periodo de garantía de muchos de los equipos. Igualmente, el personal debió enfrentar un periodo de adaptación y conocimiento de las nuevas instalaciones, desde el punto de vista de mantenimiento donde la mayoría de las actividades correspondían a medidas correctivas en las antiguas instalaciones.

### **4.7.3. Marco Normativo**

4.7.3.1. **A nivel Nacional.** (M.I.C) Mantenimiento integral clínico es un servicio que se rige bajo las siguientes normativas.

Aspectos Normativos Infraestructura Resoluciones 4445 de 1996 y 2003 de 2014:

- Licencia de construcción aprobada para el uso de salud.
- Permiso de vertimientos líquidos y emisiones atmosféricas.
- Sistema de prevención y control de incendios.
- Estudio de vulnerabilidad estructural.
- Reforzamiento sísmico estructural (Plazo hasta diciembre 2017 Res. 5381 de 2013).

Aspectos Normativos Infraestructura Resoluciones 4445 de 1996 y 2003 de 2014:

Plan de emergencias y desastres.

- Planes de mantenimiento de la planta física.
- Planes de mantenimiento de los equipos.
- Las instalaciones eléctricas actualizadas con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE.
- La institución cumple con las condiciones de accesibilidad en Colombia (Resolución Min Salud 14861 de 1985 y Ley 361 de 1997 y NTC 6047).

Aspectos Normativos Infraestructura Resoluciones 4445 de 1996 y 2003 de 2014:

Cumplimiento de las condiciones higiénico sanitarias establecidas en el Título IV de la Ley 9° de 1979 y sus decretos reglamentarios.

- Instalaciones exclusivas urgencias, hospitalización, quirúrgicos y obstétricos.
- Rampa o ascensor en 3 o más pisos.

- Condiciones pisos, paredes, techos, escaleras, rampas, espacios circulación, salidas, unidades sanitarias.

- Gestión Integral de Residuos.

Aspectos Normativos Infraestructura Resoluciones 4445 de 1996 y 2003 de 2014: Espacios de lavado y desinfección.

- Disponibilidad de gases medicinales.

- Fuente energía emergencia y tanques de almacenamiento de agua (48 Horas) en algunos servicios.

- Ambiente uso exclusivo para almacenamiento central de residuos y cumplimiento de la Resolución 1164 de 2002.

Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas RETIE: Res. No. 90708 de 2013

Garantizar la seguridad de las personas, de la vida y la preservación del medio ambiente.

- Demostrar el cumplimiento mediante la Declaración de Cumplimiento suscrita por quien realice directamente la construcción, la remodelación o ampliación de la instalación eléctrica.

- Se requiere de un dictamen de Inspección expedido por el organismo de inspección.

- Toda instalación eléctrica construida con posterioridad al 1º de mayo de 2005, ampliación o remodelación según lo dispuesto en el artículo 2º “CAMPO DE APLICACIÓN”, debe contar con el Certificado de Conformidad con el reglamento RETIE.

4.7.4. **A nivel Internacional.** SQua es la instancia mundial que evalúa y acredita a los organismos que realizan evaluaciones con estándares superiores de calidad a instituciones de salud. Es una organización independiente, sin ánimo de lucro, con miembros en más de 70 países; proporciona servicios que guían a los profesionales de la salud, proveedores, investigadores,

agencias, diseñadores de políticas y consumidores, para alcanzar la excelencia en la atención en salud a todas las personas y para mejorar continuamente la calidad y seguridad en la atención.

Actualmente la sede de ISQua se encuentra en Irlanda, ICONTEC es el primer organismo de América Latina en recibir esta distinción, la cual da a las instituciones objeto de la evaluación, igual categoría que la otorgada por otros organismos internacionales de Acreditación en Salud.

El Sistema Único de Acreditación en Salud de Colombia con el Ministerio de salud y de la Protección Social, como organismo rector, fue una concesión inicial a ICONTEC, quien lo ha desarrollado desde el 2003. Con este reconocimiento se garantiza el alto nivel, calidad, confianza, credibilidad y transparencia de la evaluación realizada a las instituciones de salud y su ajuste a estándares internacionales, que promueven la continuidad y cobertura del sistema.

El servicio de acreditación en salud de ICONTEC, es liderado por la Dirección de Acreditación en Salud, y este reconocimiento demuestra, en primera instancia, la responsabilidad, dedicación y constancia de parte del equipo de ICONTEC, la Junta de Acreditación y los evaluadores, que responden a los compromisos con el Ministerio de salud y de la Protección Social y de los diferentes actores del sistema.

Para ICONTEC constituye una demostración de la vocación de mejoramiento continuo y búsqueda de la excelencia, que ha caracterizado al Instituto desde hace más de 50 años.

La Joint Commission es a día de hoy la organización con más ex-periencia en acreditación sanitaria de todo el mundo. Lleva más de 50 años dedicada a la mejora de la calidad y la seguridad de las organizaciones sanitarias y sociosanitarias. En la actualidad acredita cerca de 20.000 organizaciones a nivel mundial. La información y la experiencia obtenidas al evaluar estas organizaciones se utiliza a su vez para actualizar los estándares periódicamente, adecuándolos así a los cambios de los servicios sanitarios.

En 1996 nace la Joint Commission International (JCI), una división de la Joint Commission que tiene la finalidad de mejorar la calidad de la atención en la comunidad internacional, facilitando servicios de acreditación en todo el mundo. Para asegurar la aplicabilidad internacional de los estándares, éstos se consensuan por un grupo de expertos y líderes de opinión de los cinco continentes. El proceso de evaluación de la JCI está diseñado para adaptarse a las características legales, religiosas y culturales de cada país.

## **5. Nombre del servicio**

### **5.1. Nombre del servicio**

Servicio de Mantenimiento Integral en infraestructura Clínica (I.P.S.).

### **5.2. Composición del servicio**

#### ***5.2.1. Insumos, elementos y componentes del servicio.***

El servicio está compuesto principalmente por la mano de obra especializada en atender los requerimientos necesarios dispuestos en la normativa de la infraestructura en la salud, así como los recursos finales dispuestos tales como, modeladores, oficiales, ayudantes, gestores y planeadores para la gestión de los procesos que llevan a la entrega del modelo de gestión.

#### ***5.2.2. Especificaciones técnicas del producto***

Ver Apéndice 5. Ficha Técnica y Apéndice 6. Ficha de producción.

#### ***5.2.3. Características físicas, químicas y mecánicas del servicio.***

Debido a su conformación como servicio, no posee unas características tangibles que lo definan.

#### ***5.2.4. Ventajas comparativas***

Dentro de las ventajas comparativas del servicio, encontramos:

- El personal que realizará el servicio, es personal altamente especializado y calificado
- Certificación de calidad del servicio

- Mejora en la optimización de los recursos disponibles tales como el financiero, el talento humano, los recursos físicos, entre otros, que están limitados a un rubro el cual no puede ser suficiente si no se gestionan a apropiadamente, dada la limitación de los mismos para la etapa del mantenimiento.
- Uso y entrega de un modelo de Gestión para el cliente, para el cual se implementó la metodología B.I.M. y Facility Management.
- Vínculos con los colaboradores y trabajadores, debido a que esto fortalece las relaciones y aumenta su capacidad de trabajo en equipo.
- Buenas costumbres de trabajo, esto es, preservando los insumos utilizando lo adecuado para generar la menor cantidad de desperdicios, y a su vez, favorecer al medio ambiente.

Con estas ventajas, se pretende dar un valor agregado a los proyectos de manera que la percepción del cliente sea enfocada a estas ventajas por sobre los demás y en la calidad el producto final.

#### ***5.2.5. Presentación del servicio, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.***

El servicio está formado en tres presentaciones que pueden complementarse la una a la otra o trabajar como independiente cada una.

- Servicio de mantenimiento preventivo
- Servicio de mantenimiento correctivo
- Servicio de adecuación.

### **5.3. Proceso de producción del servicio**

El proceso productivo del servicio se desglosa de la siguiente manera:

- Agendamiento y visita inicial.
- Cotización visita técnica y levantamiento arquitectónico.
- Visita Técnica al espacio a intervenir.
- Evaluación de las necesidades del espacio según la visita técnica y la verificación arquitectónica, es decir, un recorrido por las instalaciones.
- Generación de cotización. Selección de procesos, equipos y recursos disponibles.
- Levantamiento arquitectónico del espacio a intervenir.
- Generación de modelo virtual mediante el empleo de metodología B.I.M. y Facility Management.
- Cronograma de procesos y actividades.
- Presentación de la propuesta al cliente.
- Formato de contrato o acuerdo de servicio.
- Adquisición de materiales y materias primas específicas.
- Acta de inicio del proyecto.
- Acta de avance.
- Acta de reunión.
- Acta de entrega y garantía de cumplimiento de estándares de normatividad, calidad y satisfacción. Entrega de modelo Record Model, es decir, modelo de gestión.

***5.3.1. Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.***

Las siguientes actividades son necesarias para el diseño, la puesta en marcha y producción del servicio ofrecido, siendo estas:

- Formato de vinculación del cliente

- Ficha técnica del proyecto
- Formato de cotización
- Formato de orden de compra de insumos
- Factura de venta
- Formato de contrato
- Formato de acuerdos contractuales
- Acta de inicio de proyecto
- Actas de hitos y avances
- Actas de reunión
- Formato de prorrogas
- Formatos de control de calidad
- Acta de entrega
- Cronogramas de actividades, manuales de uso, recomendaciones, fichas técnicas, planes y protocolos.

Estos formatos, permiten llevar a cabo un seguimiento y control de los servicios prestados, lo que permite la mejora en cuanto a calidad, prestación del servicio y satisfacción del cliente, aumentando la confianza e idoneidad.

### ***5.3.2. Duración del ciclo productivo***

La duración del ciclo productivo está dada según el cronograma de las actividades involucradas el cual se encuentra en el apéndice 3, ligada a la envergadura del proyecto y los acuerdos del contrato y contractuales, entonces, el proyecto puede tener una duración de meses o años, según el caso del servicio. Para el alcance del servicio los recursos, se destina un máximo de

40 trabajadores en obra. A continuación, se señala la estimación de tiempos para cada actividad.

Ver tabla 3. Estimación de tiempos.

**Tabla 3.**

*Estimación de tiempos*

Ítem	Actividades	Tipo de acción	Tiempo estimado en horas
1	Agendamiento y visita inicial.	Reconocimiento	2
2	Generación de cotización de visita técnica.	Documentación	0.50
3	Visita técnica al espacio a intervenir.	Obtención de datos	2
4	Evaluación de las necesidades del espacio según la visita técnica.	Proceso	2
5	Generación de la cotización del servicio.	Documentación	1
6	Levantamiento arquitectónico del espacio a intervenir.	Obtención de datos	5
7	Modelo virtual de gestión	Proceso	10 – 40
8	Cronograma de actividades	Documentación	3
9	Presentación de la propuesta al cliente	Documentación	1
10	Formato de contrato	Documentación	1
11	Adquisición de materiales y materias primas específicas.	Proceso	3
12	Acta de inicio del proyecto	Documentación	1
13	Inicio de actividades según cronograma	Proceso	1 mes a un 1 año (periodicidad dada por el cronograma de actividades según proyecto)
	Acta de avance		
	Acta de reunión		
14	Emisión de factura	Documentación	2 - 15
	Contractuales		

---

Acta de entrega

---

*Nota.* Esta tabla estima la cantidad de horas designadas para el proceso del servicio. Fuente: elaborada por autores, (2021).

**5.3.3. Capacidad Instalada**

Capacidad instalada de la empresa M.I.C. en la bodega de 200 m<sup>2</sup>, la cual se divide en:

- 45 m<sup>2</sup> para personal administrativo y equipos de oficina, que comprende, oficinas de dirección administrativa, operativa y finanzas.
- 25 m<sup>2</sup> para áreas sociales y baños.
- 110 m<sup>2</sup> para almacenaje de insumos y materias primas.
- 20 m<sup>2</sup> para áreas comunes.

**5.3.4. Proceso de control de calidad**

Se contemplan los siguientes procesos para el control de calidad:

**5.3.4.1. Procesos gerenciales.**

**5.3.4.2. Procesos misionales.**

**5.3.4.3. Procesos estratégicos.**

**5.3.4.4. Procesos técnicos.**

**5.3.4.5. Procesos del servicio.**

**5.3.4.6. Procesos de apoyo.**

**5.3.5. Proceso de seguridad industrial.**

El proceso de seguridad industrial de la compañía esta dirigido al cumplimiento de las normas y estándares ya definidos en Colombia, para asegurar la integridad, salud y bienestar de los colaboradores y trabajadores. Creación del comité de SST y el COPPASS. En cuestión a ello y para dar su cumplimiento se seguirá lo instruido en las normas:

- ISO 9001: Calidad

- ISO 14001: Medio Ambiente
- OSHAS 18001: Seguridad y Salud en el Trabajo
- ISO 2600: Responsabilidad social
- ISO 27000: Seguridad de la información

Bajo estos conceptos, se implementará un código de conducta al cual los colaboradores y trabajadores deben ceñirse mientras desempeñen sus labores y representen a la empresa. Este código se enfocará en el cumplimiento de 4 aspectos importantes, como lo es:

**5.3.5.1. La Prevención:** Matriz de riesgos previsible, procedimientos e instructivos, capacitación, evaluación y revisión de requisitos, observación y análisis de procesos y actividades, apoyo de ARL.

**5.3.5.2. Acción:** Plan de emergencia, plan de evacuación, simulacros, capacitaciones y reentrenamientos, reglamentos internos como código de conducta y de SST, asesorías legales.

**5.3.5.3. Respuesta:** Atención de emergencias, brigadas de apoyo, investigación de incidentes.

**5.3.5.4. Mejora:** Inspecciones, re protocolización, reestructuración, auditorías, inspecciones, controles de seguridad, mejora de procesos.

### ***5.3.6. Puesta en marcha, en obra o en el mercado.***

Para la puesta en marcha del servicio se dispone de la capacidad instalada, personal altamente capacitado y especializado que es designado, experiencia e implementación de las nuevas tecnologías. El enfoque previsto para la puesta en marcha es la adaptación a las nuevas tendencias emergentes del mercado haciendo uso de las estrategias de innovación, captación y

fidelización de los clientes, como asesorías, consultorías, seguimientos, capacitaciones para lograr una excelente calidad y satisfacción, dando cumplimiento a los objetivos.

Como tal, un prototipo dentro del mercado o una obra no fue dispuesto o elaborado, sin embargo, se realizó un prototipo virtual en el cual se elaboró un modelo de gestión haciendo uso de los programas Autodesk Revit y de office con el fin de generar unos entregables que son la presentación final del servicio, en el cual se compendia la información necesaria para la gestión de los recursos que se disponen. Ver Apéndice 7. A.P.U. Infraestructura Clínica, Apéndice 8. Adecuación de ambientes, Apéndice 9. Protocolos de mantenimiento, Apéndice 10. Fichas técnicas correctivos, Apéndice 11. Proyecto clínica.

#### **5.4. Necesidades y requerimientos.**

##### ***5.4.1. Materias primas e insumos***

Las materias primas e insumos que se adquirirán para la prestación y realización del servicio son y no se limitan a:

- Pintura
- Estuco
- Cañuela
- Cerámica de piso
- Cerámica de pared
- Repuestos de iluminación
- Tuberías hidrosanitarias
- Tuberías de redes eléctricas y de datos
- Materiales para drywall
- Puertas

- Marcos
- Ventanas
- Tejas
- Concreto

#### **5.4.2. Pruebas y ensayos.**

Empleo de equipo tecnológico computacional de última generación con el propósito de realizar el modelo de gestión de recursos, el cual demanda una alta capacidad tecnológica, licencias de programas como Autodesk Revit, Paquete de Office 365 y de Windows.

Equipos y herramientas de obra necesarios para dar cumplimiento a las actividades dentro de los cuales se pueden encontrar andamios, carretillas, equipos eléctricos como lijas, taladros, entre otros.

Ver Apéndice 7. A.P.U. Infraestructura Clínica, Apéndice 8. Adecuación de ambientes, Apéndice 9. Protocolos de mantenimiento, Apéndice 10. Fichas técnicas correctivos, Apéndice 11. Proyecto clínica.

#### **5.4.3. Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.**

Este proyecto no cuenta con una prueba piloto en específico, sin embargo, se realizó un prototipo con las características del modelo entregable, que es la presentación final para el cliente. Ver Apéndice 3. Proyecto clínica, Apéndice 4. Protocolos de mantenimiento, Apéndice 5. A.P.U. Infraestructura Clínica, Apéndice 6. Fichas técnicas correctivos, Apéndice 7. Adecuación de ambientes.

#### **5.4.4. Sistema de presentación, empaque y embalaje.**

5.4.4.1. Empaque y embalaje. Determinado por su intangibilidad el servicio posee unas diferencias a lo que es un producto, estas características hacen que su transporte, almacenaje

y transmisión de información estén ligadas al medio por el cual este servicio se lleva a cabo, en este caso, el personal altamente capacitado es quien representa el servicio y brinda la información del mismo, así mismo, al poder trasladarse a cualquier lugar dentro del rango del segmento facilita la característica del transporte del mismo, y a aquellas I.P.S. caracterizadas dentro del segmento de mercado, abriendo la posibilidad de que el servicio esté en varios lugares aún con características diferentes. Dentro de este servicio, como parte de su entrega, se realiza un documento donde se explique qué fue lo que se realizó, tiempo de duración, bajo qué condiciones, cambios y demás característica que involucren el servicio, con el fin de que el cliente tenga la información respecto al servicio, lo que se esta nombrando como modelo de gestión.

5.4.4.2. **Presentación.** Está provista de tres maneras, como mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y adecuación.

**5.4.4.3. Garantía del servicio.** Según la investigación realizada el grupo de investigadores concluye que la garantía que se le ofrecerá al cliente se basa en:

- Se le garantizará al cliente mano de obra calificada y especializada para la prestación del servicio.
- Se garantizará visita técnica durante la prestación del servicio para que el cliente tenga tranquilidad y seguridad de que las ejecuciones se realizan de forma adecuada.
- Se garantiza el uso de materiales de construcción de alta calidad y que cumplan con los estándares de calidad normativos.
- Si por motivos de ahorro económico el cliente prefiere usar materiales de baja calidad se le expondrá las consecuencias y se limitará la garantía de calidad dada por la empresa.

- En cuanto a la durabilidad y calidad de los materiales usados depende de la ficha técnica de los materiales, el reconocimiento en el mercado de su proveedor, y la garantía de dichos materiales, por lo tanto, es de importancia el uso de materiales óptimos.
- En dado caso de que los tiempos pactados para la realización de las actividades se alarguen por responsabilidad del prestador del servicio.
- Disposición de compra. En este caso, para determinar la disposición de compra primero se debe evaluar un porcentaje de las compras realizadas del cliente potencial con respecto al servicio de la competencia, determinado así la disposición que se tiene, así como las cosas a mejorar.

## **6. Gestión organizacional y administrativa.**

### **6.1. Políticas empresariales**

Dentro de las políticas de la empresa se establece el buen uso de los materiales con el fin de optimizar y tener la menor cantidad de desperdicios y residuos, garantizar el talento humano calificado para las actividades con el fin de que las mismas cumplan exitosamente la normatividad y elevar el estándar de calidad del servicio y satisfacer las necesidades de los clientes.

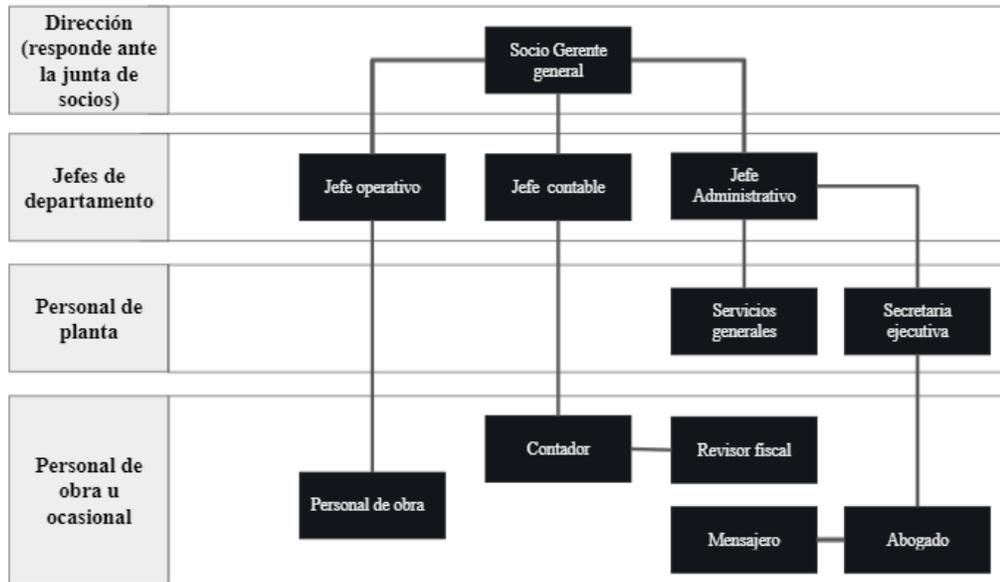
- La seguridad del paciente será el diferenciador.
- Los indicadores de desenlace definirán los niveles de éxito de los tratamientos.
- La gestión clínica es la herramienta para la toma de decisiones.
- Las certificaciones y acreditaciones como metodologías de mejoramiento de la calidad

### **6.2. Estructura organizacional**

#### ***6.2.1. Organigrama de la empresa.***

#### **Figura 8.**

*Estructura organizacional de la empresa*

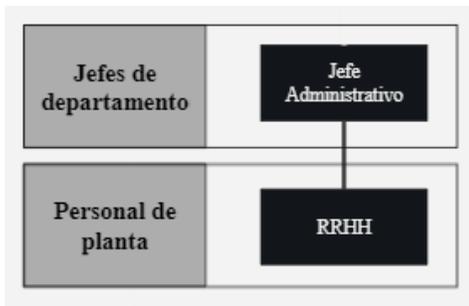


Nota. Figura de la disposición de la organización de la empresa por niveles en el organigrama.  
 Fuente: Elaborado por autores, (2021).

**6.2.2. Organigrama, talento humano**

**Figura 9.**

*Organigrama talento humano*



Nota. Figura de la disposición de la organización y dependencia de RRHH. Fuente: Elaborado por autores, (2021).

**6.2.3. Departamentalización de la empresa**

La empresa está constituida por tres departamentos principales, que le rinden cuenta a un gerente general que a su vez es parte de la junta de socios.

El departamento de operaciones se compone por un jefe de operaciones el cual se encarga de planear y llevar a cabo los cronogramas y actividades de acuerdo al plan del servicio y necesidades del cliente, bajo el jefe responden las personas de talento humano especializado

contratadas para desarrollar dicha actividad operativa en obra, no están incluidos dentro de la nómina pues se contemplan como contrato obra-labor, estos a su vez se organizan en oficiales, suboficiales y ayudantes.

El departamento contable está constituido por un jefe financiero, no necesariamente contador, el cual se encarga de toda la actividad económica y financiera de la empresa, cuenta con un contador y revisor fiscal contratados por prestación de servicios, los cuales brindan su apoyo ocasionalmente de acuerdo a las necesidades de la empresa.

El departamento administrativo se compone de un jefe administrativo que se encarga de toda actividad de funcionamiento de la empresa y bajo su mando se encuentra una persona encargada de los servicios generales, una secretaria ejecutiva como su mano derecha y personal ocasional como un mensajero y abogado de acuerdo a las circunstancias y necesidades que se desarrollen.

### **6.3. Constitución de la empresa y aspectos legales**

#### ***6.3.1. Tipo de sociedad a constituir***

La empresa M.I.C. se constituirá como S.A.S. (sociedad por acciones simplificada) como lo es indicado en el numeral **2.1 Nombre de la empresa.**

#### ***6.3.2. Análisis y aplicación de la legislación vigente***

Las Sociedades por Acciones Simplificada están sujetas a lo dispuesto en la Ley 1258 de 2008. Esta sociedad podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas las cuales solo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes, exceptuando lo previsto en el artículo 42 de la misma ley, donde los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad.

- El registro de S.A.S. es constitutivo, es decir, que, una vez inscrita la sociedad, se conforma como una persona jurídica distinta de los accionistas.
- Efectuado el registro correspondiente en debida forma, no se podrá impugnar el contrato social
- La existencia de las S.A.S. y las cláusulas estatutarias se probarán mediante los certificados expedidos por las cámaras de comercio.

### ***6.3.3. Protección intelectual e industrial de los productos o servicios***

Se denomina como propiedad intelectual a la protección creada sobre el talento o el ingenio humano, en un contexto científico, literaria, artísticos industrial y comercial, como por mencionar unos aspectos. Esta protección tiene un carácter de tipo jurídico y pese a ello, la normativa actual existente no se basa en esta denominación conceptual, más bien en campos que se diferencian entre sí: Los derechos de autor y la Propiedad Industrial. Para hacer esto valido, aquí en Colombia se debe registrar formalmente en la Superintendencia de Industria y Comercio, siendo válido solo durante un tiempo para asegurar el monopolio de su explotación económica. Con esta medida, M.I.C. S.A.S. se ampara en las leyes que la acobijan y haciendo uso de los recursos disponibles para proteger su propiedad intelectual, empezando por el registro del nombre comercial bajo el que se identifica en el desarrollo de su actividad mercantil.

## 7. Plan financiero

Ver Apéndice 12. Prefactibilidad Financiera y Económica

### 7.1. Plan financiero y punto de equilibrio

#### 7.1.1. Resumen plan financiero

**Tabla 4.**

*Resumen plan financiero*

Duración del proyecto (años)	3
Ventas primer año (unidades de 160 m <sup>2</sup> )	24
Incremento anual del servicio	10%
Precio de venta por unidad m <sup>2</sup>	\$937.553,56
Costo variable por m <sup>2</sup>	\$376.837,00
Costos fijos anuales	\$662.549.522,00

*Nota.* Este es el resumen del plan financiero, el cual contiene los valores mas importantes a considerar del proyecto financiero. Fuente: elaborado por autores, (2021).

#### 7.1.2. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio se calculó con base en la división entre los costos fijos anuales con la resta entre el precio por unidad menos el costo variable por unidad, el cual fue determinado en: 1.18 años, es decir, que para el mes 1 del segundo año, el servicio será capaz de sostenerse sin entrar en pérdidas, donde el margen de contribución empieza a aportar a la empresa.

### 7.2. Precio del servicio

El precio del servicio está fijado en \$ 150.008.569,93 (ciento cincuenta millones ochomil quinientos sesenta y nueve con 93 pesos) para 160 metros cuadrados, es decir que el metro cuadrado vale \$ 1.148.321,4 (un millón ciento cuarenta y ocho mil trescientos veintiunos con cuatro pesos). Está discriminado de la siguiente manera en porcentajes 45.50% será destinado a suplir los gastos administrativos de la empresa, tales como la nómina, arriendo, etc. Se destina un

total del 5.50% del porcentaje del precio de venta para los imprevistos el cual es acumulativo y se dispone en un fondo de inversión externo a la empresa. El otro 50% del porcentaje tiene como fin las inversiones en materia prima, mano de obra y activos de la empresa.

**Tabla 5.**

*Descomposición del Precio de Venta al Público*

Ítem	Descripción	Porcentaje	Valor por unidad
1	Administrativos	45.5%	\$ 52.909.999,47
2	Imprevistos	5.5%	\$ 6.395.714,22
3	Disponibile a invertir		
	Materia prima	10.00%	\$ 11.628.571,31
	Mano de obra	10.00%	\$ 11.628.571,31
	Activos	30.00%	\$ 34.885.713,94
<b>Subtotal P.V.C.</b>			<b>\$ 116.285.713,12</b>
Utilidad 10%			\$ 11.628.571,31
IVA 19%			\$ 22.094.285,49
<b>Total 160 m<sup>2</sup></b>			<b>\$ 150.008.569,93</b>
<b>Total 1 m<sup>2</sup> al público</b>			<b>\$ 1.148.321,42</b>

*Nota.* Esta tabla, desglosa la composición del precio de venta al público y los porcentajes asignados del mismo, dentro de su destinación. Elaborada por autores, (2021).

**7.3. Precio unitario**

**Tabla 6.**

*Análisis de precios unitarios*

Ítem	1	Unidad ítem	Unidad	Hoja no.:	1
Capítulo	<b>Servicio de Mantenimiento Integral</b>			Fecha	Noviembre, 2021
Descripción ítem: Precio estimado de un mantenimiento integral para una edificación de 160 m <sup>2</sup>					
Descripción	Cantidad	Unidad	% uso	Valor un.	Valor parcial
Materiales	1	Gbl.	1	\$ 17.873.691,60	\$ 17.873.691,60
Subtotal					\$ 17.873.691,60
Desperdicio			4	\$ 714.947,66	
<b>Subtotal Materiales</b>					<b>\$ 18.588.639,26</b>
Herramientas y equipos	Rendimiento	Unidad	Cantidad	Valor un.	Valor parcial
Herramienta menor	1	Gbl.	1	\$ 17.873.691,60	\$ 17.873.691,60

<b>Subtotal herramientas y equipos</b>					<b>\$ 18.588.639,26</b>
<b>Mano de obra especializada (incluye prestaciones sociales)</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor un.</b>	<b>Valor parcial</b>
Mano de obra calificada	1	\$/día	1	\$ 23.831.588,80	\$ 23.831.588,80
<b>Subtotal mano de obra especializada</b>					<b>\$ 23.831.588,80</b>
<b>Costo directo total</b>					<b>\$60.293.919,66</b>
<b>Costo directo total por m<sup>2</sup></b>					<b>\$ 376.837,00</b>

*Nota.* El análisis de precios unitarios es un formato para determinar el porcentaje asignado del rubro y su destinación para cubrir el costo del servicio directo. Fuente: Elaborado por autores, (2021).

#### 7.4. Costos de publicidad

**Tabla 7.**

*Costos de estrategias de marketing*

Ítem	Estrategia	Descripción	Unidad	Cantidad (mes)	Precio un.	Total
1		Visita técnica	Un	6	\$90.000,00	\$540.000,00
2		Modelo virtual del producto	Un	5	\$150.000,00	\$750.000,00
3		Sorteo para descuento	Un	2	\$500.000,00	\$1.000.000,00
4	Captación	Brochure, empaques y manuales	Un	5	\$120.000,00	\$600.000,00
5		Tarjetas con cupones (para descuentos en mantenimientos preventivos)	Un	80	\$250,00	\$20.000,00
6		Servicio al cliente	Un	10	\$ 120.000,00	\$ 1.200.000,00
7	Retención	Llamadas al cliente	horas	20	\$ 45.000,00	\$ 900.000,00

	Mantenimient					
8	os pague	Un	1	\$3.000.000,00	\$3.000.000,00	
	lleve 2					
	Fidelización					
9	Descuentos en	Un	1	\$2.500.000,00	\$2.500.000,00	
	mantenimient					
	s					
<b>Total, valor mensual</b>				<b>\$ 10.510.000,00</b>		

*Nota.* La tabla de los valores asignados para cada estrategia de marketing y sus cantidades mensuales. Elaborada por autores, (2021).

**Tabla 8.**

*Costos de posicionamiento de la marca*

Ítem	Descripción	Pago	Valor
1	Página WEB, logo	único	\$8.000.000,00
2	Mantenimiento página Web	Mensual	\$1.800.000,00
3	Campañas publicitarias redes sociales	Mensual	\$1.500.000,00
4	Publicidad en internet	Mensual	\$800.000,00
<b>Total, valor mensual</b>			<b>\$4.100.000,00</b>

*Nota.* Esta tabla refiere a los costos asociados al posicionamiento de la marca dentro del mercado y comprende todas las estrategias de publicidad implementadas. Fuente: elaborada pro autores, (2021).

### 7.5. Proyección de ventas

**Tabla 9.**

*Proyección de ventas en relación al nicho de mercado*

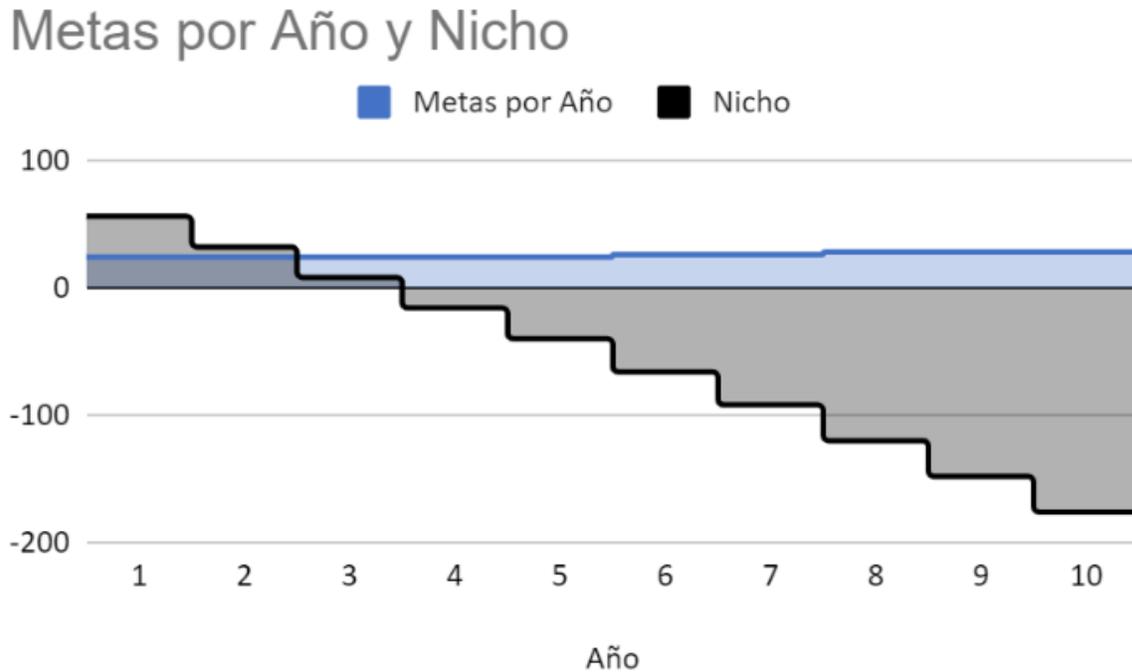
Ítem	Descripción	Cantidad	Proyecciones				
			C/año 1	C/año 2	C/año 3	C/año 4	C/año 5
1	Metas por mes	2	24	24	24	24	24
2	Nicho de mercado	80	56	32	8	-16	-40

*Nota.* Esta tabla concatena la proyección de las metas por mes durante los primeros 5 años donde no se tiene un incremento anual, contrastado con el nicho de mercado inicial, el cual, al llegar a su meta, será diversificado. Fuente: elaborado por autores, (2021).

La porción total del nicho de mercado se estableció en 80 IPS, y según la proyección financiera, por año se va a atender 24 unidades de ese mercado lo que para el año 4 entrará en número negativos, como se puede observar de mejor manera en el siguiente gráfico.

**Figura 10.**

*Metas por año y nicho*



Nota. Gráfica donde se aprecia el momento más preciso en cuanto el nicho de mercado debe diversificarse.

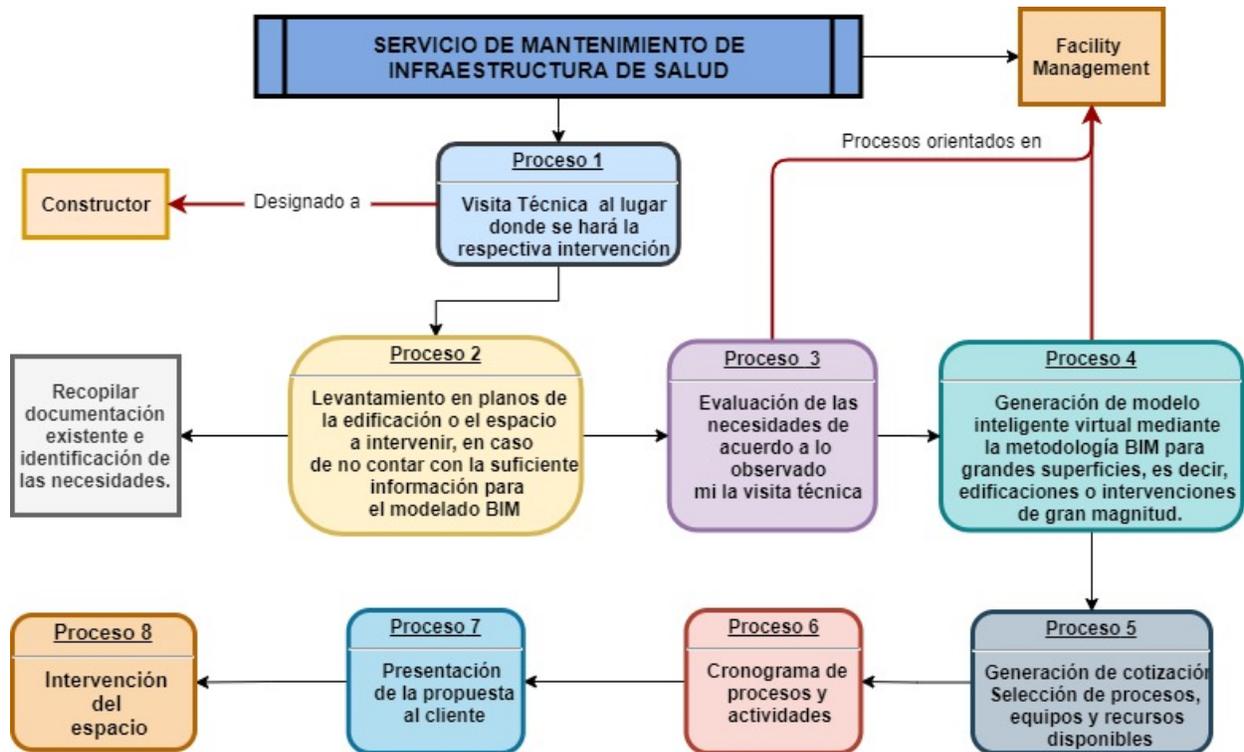
### **7.6. Costos de distribución**

Se concluye que se designará recursos humanos como personal capacitado tanto para la planeación, administración y ejecución de las actividades dentro de recursos tecnológicos se incluirá la implementación de la metodología BIM para que los procesos sean eficaces y se tenga la información necesaria para la prestación del servicio. Su rubro este cubierto dentro del ítem de mano de obra especializada.

### 7.7. Diagrama de flujo

Figura 11.

Diagrama de flujo del servicio



Nota. Diagrama de flujo del servicio, donde se explica a grosso modo cada proceso. Fuente: elaborado por autores, (2021).

### 7.8. Fichas técnicas

Ver Apéndice 5. Ficha técnica.

### 7.9. Ficha de producción

Ver Apéndice 6 Ficha de producción.

### 7.10. Ficha de comercialización

Ver Apéndice 4. Informe IV. Plan de marketing.

### 7.11. Ficha de servicios

Ver Apéndice 3. Informe III. Competencia.

**7.12. Proceso de producción de servicio**

Ver Apéndice 6. Ficha de producción.

**7.13. Presupuesto de inversión**

**Tabla 10.**

*Resumen del plan de marketing*

Medio	Descripción	Un	Valor un.	Cant.	Valor total
Anuncios y publicidad en Google Adds, buscadores web, redes sociales Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, Tinder.	Espacios en redes, destinados a la publicidad	Anual	\$ 9.200.000,00	1	\$ 49.200.000
Página Web	Sitio web con animaciones flash, vistoso y agradable.	Anual	\$ 8.000.000,00	1	\$ 8.000.000,00
Branding	Posicionamiento de la marca	Anual	\$ 26.120.000,00	1	\$ 126.120.000,00
Total, Anual					\$183.320.000,00
Costo por unidad					\$7.638.333,33

*Nota.* Resumen de la inversión del plan de marketing y sus estrategias seleccionadas. Fuente: elaborado por autores, (2021).

**Tabla 11.**

*Inversión en Activos fijos*

No.	Descripción	Un.	Costo Un.	Costo total
Equipo de obra				
1	Maquinaria	1	\$15.000.000,00	\$15.000.000,00
2	Herramientas	3	\$4.000.000,00	\$12.000.000,00
Equipo				
1	Celulares	3	\$400.000,00	\$1.200.000,00
2	Computadores	5	\$1.500.000,00	\$7.500.000,00
3	Estantería	2	\$850.000,00	\$1.700.000,00

4	Sillas	5	\$320.000,00	\$1.600.000,00
5	Elementos de oficina	2	\$1.880.000,00	\$3.760.000,00
6	Escritorios	5	\$800.000,00	\$4.000.000,00
<b>Total</b>			<b>\$24.750.000,00</b>	<b>\$46.760.000,00</b>

*Nota.* Resumen de los activos a invertir, de los cuales se pagarán por plazos cubiertos por el rublo de inversiones. Fuente: elaborada por autores, (2021).

#### 7.14. Presupuesto de costos

**Tabla 12.**

*Costos fijos*

Ítem	Descripción	Costo mensual	Costo anual
1	Servicios		
1.1	Servicios públicos	\$400.000,00	\$4.800.000,00
1.2	Servicios	\$700.000,00	\$8.400.000,00
2	Plan de marketing		
2.2	Publicidad	\$15.276.667,00	\$183.320.00,00
3	Nomina		
3.1	Nomina por organigrama	\$25.836.614,00	\$310.039.373,00
4	Depreciación		
4.1	Depreciación acumulada	\$9.188.179,00	\$111.590.149,00
5	Plan de manejo ambiental		
5.1	PMA	\$700.000,00	\$8.400.000,00
6	Arriendos		
6.1	Arriendo bodega	\$3.000.000,00	\$36.000.000,00
<b>Total</b>		<b>\$55.212.460,00</b>	<b>\$662.549.522,00</b>

*Nota.* Tabla donde se desglosan los valores de los Costos Fijos de manera mensual y anual. Fuente: elaborada por autores, (2021).

#### 7.15. Planeación

Para su funcionamiento la empresa cuenta con un personal altamente especializado el cual es el que prestará el servicio, y de ahí el diferenciador, al aplicar los principios y metodologías de gestión adecuados, para dar cumplimiento a las metas y estándares prometidos y acordados según las necesidades del cliente.

### 7.15.1. Tiempo de producción del servicio

El servicio será producido conforme a la cantidad de personal asignado, la envergadura del proyecto, además, este tiempo está estrechamente ligado con el cronograma de mantenimientos y la cantidad del servicio contratado, conforme la necesidad del cliente, es decir que esto puede durar entre meses e incluso años.

Ahora en cuanto a la cantidad de servicio que se planea ofertar, este está provisto hasta el tercer año operativo, y a partir de esa fecha, se planea una diversificación y ampliación del mercado. Ver figura 10, numeral 7.4 Proyección de ventas.

### 7.16. Margen de contribución

**Tabla 13.**

*Margen de contribución*

	<b>Margen de contribución</b>	<b>Porcentaje</b>
Precio de venta	\$146.519.998,53	100.00%
Costo Variable	\$60.293.920,00	46.15%
<b>Total, margen de contribución</b>	<b>\$86.226.078,87</b>	<b>53.85%</b>

*Nota.* El margen de contribución es el porcentaje y valor de las contribuciones que tendrá en capital el proyecto financiero conforme el precio de venta y los costos variables. Fuente: elaborado por autores, (2021).

## 8. Conclusiones

### 8.1. De la investigación del servicio

Las inversiones en mantenimiento de la Infraestructura e Instalaciones y de equipamiento al día de hoy no responden a las necesidades de las Unidades, sin embargo, se debe mejorar la planificación para que los recursos existentes se ejecuten de la mejor manera.

El mantenimiento preventivo ayuda a reducir los costos de realizar reparaciones a mayor escala, mientras el costo de inversión de este no supere el de la acción correctiva. En un plan de

mantenimiento se debe trabajar combinando acciones preventivas y correctivas, éstas van a depender del costo de oportunidad que generen cada una de ellas.

Las guías de ciclos de mantenimiento para edificios prueban ser una herramienta útil para programar actividades y establecer las frecuencias de mantenimiento, conforme al comportamiento de las fallas y deterioro de un edificio

Una contratación de “Justo a Tiempo” ayuda a agilizar el procedimiento para atender las necesidades de la infraestructura. Para que ésta sea funcional se debe mantener una buena relación con los proveedores y subcontratistas, además es necesario establecer una cantidad bastante aproximada de los bienes y servicios que se van a contratar, para ello se requiere de históricos (estadísticas) de mantenimiento.

La baja en los índices actuales de mantenimiento correctivo implicaría en un mejor modelo de conservación de la infraestructura, ya que se invertiría más recursos al mantenimiento preventivo, lo cual implica ahorros a mediano y largo plazo.

## **8.2. De la empresa**

De acuerdo a lo planteado tanto conceptual como financieramente el proyecto es viable ya que los indicadores y criterios de decisión así lo confirman.

En general se observa y se pretende un mejoramiento a través del tiempo en el desarrollo del negocio con lo cual las inversiones al inicio presentan una rentabilidad satisfactoria.

Sin lugar a duda las cifras planteadas son ideales y bajo el supuesto que el pronóstico de ventas se cumple, lo cual en la práctica es algo difícil de saber y predecir. En estos tipos de análisis no deja de haber cierta carga de subjetividad y manipulación de la información.

### 8.3. Proyecto financiero

En cuanto al proyecto financiero, es concluyente afirmar que el proyecto es viable, debido a que la inversión inicial pese a no ser muy significativa, se centra en las estrategias de marketing con el fin de captar a los clientes potenciales, y para el desarrollo y ejecución de la prestación del servicio, está sujeta la inversión que haga el posible cliente. Este posee una duración estimada de tres años, y para el último año, se propone diversificar las actividades comerciales, ampliar el nicho de mercado y replantear el proyecto financiero, para ajustarse a las nuevas necesidades.

Es factible tener una tasa interna de retorno de más de la mitad de la inversión, y así mismo, el punto de equilibrio, al lograrse al poco más del año.

## 9. Bibliografía

DATAEDRO. (2017). Definición BIM [En línea] Recuperado de <http://www.dataedro.com/index.php/es/acercadelbim/20-definicion> International Standard Association (ISO). (2014). ISO 55000:2014. Recuperado 5 de octubre de 2021, de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55000:ed-1:v2:es>

Stimmen aus dem Verband / GEFMA Arbeitskreis Energie. (s. f.). Recuperado 6 de octubre de 2021, de <https://www.gefma.de/>

IFMA España. (s. f.). Facility Management | Ifma Spain. Recuperado 6 de octubre de 2021, de <https://ifma-spain.org/facility-management-2/>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, “Gestión de información, diálogos e intercambio de conocimientos para acercarnos al acceso universal a la salud” [en línea]. Washington. 2014. Pg. 485. Consultado 28 de septiembre 2021. Disponible en internet: [http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28391/9789275318287\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28391/9789275318287_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y) M

Caldas, A. F. (2019, 11 julio). Deficiente infraestructura hospitalaria, otro factor que agrava la salud. [www.proclamadelcauca.com](http://www.proclamadelcauca.com). Recuperado 8 de noviembre de 2021, de <https://www.proclamadelcauca.com/deficiente-infraestructura-hospitalaria-otro-factor-que-agrava-la-salud/>

DECRETO 1769 DE 1994. (1994, 3 julio). [www.minsalud.gov.co](http://www.minsalud.gov.co). Recuperado 5 de octubre de 2021, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/decreto-1769-de-1994.pdf>

CAMACOL. (2019). BIM KIT guías para la adopción BIM en las organizaciones | Camacol. Recuperado 10 de octubre de 2021, de <https://camacol.co/documentos-bim-forum-colombia>

Prado, S. (2013, 9 julio). Guía de acabados interiores para hospitales. aplicaciones.msp.gob.ec. Recuperado 8 de noviembre de 2021, de [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/Guia\\_acabados\\_interiores\\_Hospitales-GAIH.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/Guia_acabados_interiores_Hospitales-GAIH.pdf)

Upegui, G. B. J. (2013, 7 septiembre). Planteamiento del programa de mantenimiento para la infraestructura y equipos generales de la Clínica Universitaria Bolivariana. Repository.Upb.Edu.Co. Recuperado 20 de octubre de 2021, de <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/1116>

Clínica Universitaria Bolivariana, 2013. Fecha de consulta 31 de mayo de 2013. Disponible en: [http://www.upb.edu.co/portal/page?\\_pageid=1074,30060457&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.upb.edu.co/portal/page?_pageid=1074,30060457&_dad=portal&_schema=PORTAL). Zárate, E. P.; Páez, A. V.; Cecilia, D. and Esparza, C. Guía Para el Mantenimiento de la Infraestructura Física. 2010. pp. 1– 60.

Carranza, F. A. and Hospitalario, A. Construcción de infraestructura Hospitalaria privada en Colombia. 2012.