



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO  
DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE  
EMPRESAS**

**JAVIER OSVALDO ACOSTA JIMÉNEZ**

**PROFESOR GUÍA:  
ENRIQUE JEHOSSUA JOFRÉ ROJAS**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ANTONIO AGUSTÍN HOLGADO SAN MARTÍN  
GERARDO OCTAVIO DÍAZ RODENAS**

**SANTIAGO DE CHILE  
2015**

## **RESUMEN**

Esta tesis tiene como objetivo desarrollar un plan de negocios para una empresa que ofrezca servicios de mantenimiento de infraestructura a universidades (BOM System). Actualmente las universidades desarrollan sus tareas de mantenimiento de forma reactiva, identificando cada falla en el momento que se evidencian. Con una metodología adecuada es posible extender la vida útil de cada uno de los elementos que componen la infraestructura de manera tal de disminuir los costos de reemplazo, reparaciones y suspensión de servicios.

La profesionalización de las actividades de mantenimiento se inicia mediante un planeamiento basado en los riesgos asociados al funcionamiento de cada componente, en un adecuado control de su ciclo de vida y a una programación de ajuste, limpieza y mantenimiento. Este tipo de actividades, dependiendo de lo específico de las instalaciones requieren de especialistas en cada ámbito, lo cual es costoso para una institución, generando la necesidad de subcontratar múltiples prestadores de servicios de mantenimiento que no trabajan de manera coordinada sin procedimientos ni protocolos que permitan una trazabilidad de las intervenciones realizadas en la infraestructura.

Para el levantamiento de información se realizaron encuestas estructuradas, aun 33% de los potenciales clientes obteniendo resultados favorables respecto al interés por las líneas de negocio. Se diseñó un plan operacional para las dos líneas de servicios ofrecidos por BOM System, Asesoría al mantenimiento y Sistemas de mantenimiento, además de la metodología de manejo de información.

En el análisis financiero desarrollado considera la sensibilidad del negocio al enfrentarlo a escenarios optimista, medio y pesimista por un período de 4 años. De este análisis se obtuvieron valores positivos para el escenario medio con un valor actual neto de 11 MM\$ con una tasa interna de retorno de 45%.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a la paciencia, no a mi paciencia, sino que a la de mis profesores y por sobre todo al de mi señora en esta tortuosa vuelta a la universidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias Negrita.

# Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>9</b>
3.1	ANÁLISIS DE MERCADO	9
3.2	MODELO DE NEGOCIOS	10
3.3	PLAN OPERACIONAL	10
3.4	PLAN COMERCIAL	10
3.5	PLAN DE RECURSOS HUMANOS	11
3.6	PLAN FINANCIERO	11
<b>4</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS DE MERCADO</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>ANÁLISIS DE PORTER</b>	<b>19</b>
5.1.1	PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES O CLIENTES	20
5.1.2	PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES O VENDEDORES	20
5.1.3	AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES ENTRANTES	21
5.1.4	AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS	21
5.1.5	RIVALIDAD ENTRE LOS COMPETIDORES	21
<b>5.2</b>	<b>ANÁLISIS FODA</b>	<b>22</b>
5.2.1	FORTALEZAS	22
5.2.2	OPORTUNIDADES	22
5.2.3	DEBILIDADES	23
5.2.4	AMENAZAS	23
<b>6</b>	<b>MODELO DE NEGOCIO</b>	<b>24</b>
6.1	ANÁLISIS CANVAS	24
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>PLAN OPERACIONAL</b>	<b>28</b>
8.1	ASESORÍAS DE MANTENIMIENTO	30
8.2	SISTEMAS DE MANTENIMIENTO	32
8.2.1	AUDITORÍA DE SUBCONTRATOS	33
8.2.2	EVALUACIÓN DE INSTALACIONES	34
8.2.3	PLAN DE MANTENIMIENTO	35
8.3	INSTALACIONES PARA LA OPERACIÓN DE LOS SERVICIOS	36
<b>9</b>	<b>PLAN COMERCIAL</b>	<b>37</b>
9.1	DESARROLLO DE MODELO DE SERVICIOS	37

9.1.1	FINANZAS Y CONTABILIDAD	37
9.1.2	OPERACIONES	37
9.1.3	DEPARTAMENTOS Y CENTROS	37
9.1.4	USUARIOS	38
<b>9.2</b>	<b>SEGMENTO OBJETIVO</b>	<b>39</b>
9.2.1	ESPACIOS MULTIDISCIPLINARIOS	39
9.2.2	ACTUALIZACIÓN PERMANENTE	40
9.2.3	RESPONSABILIDADES	40
<b>9.3</b>	<b>PROMOCIÓN DEL SERVICIO</b>	<b>40</b>
<b>9.4</b>	<b>CANAL DE VENTAS</b>	<b>41</b>
<b>9.5</b>	<b>PRECIOS</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>PLAN DE RECURSOS HUMANOS</b>	<b>43</b>
10.1	DESCRIPCIÓN DE CARGOS	44
<b>11</b>	<b>PLAN FINANCIERO</b>	<b>46</b>
11.1	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	46
11.1.1	ASESORÍAS DE MANTENIMIENTO	46
11.1.2	SISTEMAS DE MANTENIMIENTO	46
11.2	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	47
11.3	FLUJO PRIMEROS CUATRO AÑOS DE OPERACIÓN	48
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>54</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>55</b>
<b>14</b>	<b>ANEXO 1 – ENCUESTA</b>	<b>56</b>

## Índice de tablas

1	Distribución geográfica de sedes universitarias en Chile.	15
2	Resumen de análisis Porter	22
3	Análisis de costos fijos	41
4	Tipos de especialista	42
5	Gastos iniciales (pesos)	47
6	Inversión conformación oficina en pesos	48
7	Gastos legales	48
8	Flujo Escenario Pesimista	50
9	Servicios Básicos	50
10	Flujos futuros	51
11	Horas Contratadas Servicios Asesoría	51
12	Flujo Escenario Medio	52
13	Ventas Escenario Optimista	52
14	Flujo Escenario Optimista	53
15	Horas de servicios contratadas por año	53

## Índice de esquemas

1	Identificación de riesgos	25
2	Flujo de operación	28
3	Actividades – Asesorías de mantenimiento	30
4	Actividades – Sistemas de mantenimiento	32
5	Actividades – Auditoría de subcontratos	33
6	Actividades – Evaluación de Instalaciones	34
7	Actividades – Plan de mantenimiento	35
8	Desarrollo de plan de mantenimiento	36
9	Organigrama de la empresa	43

# 1 Introducción

Los desafíos que enfrenta la sociedad en términos de mantenimiento de infraestructura es enorme, la necesidad creciente de funcionamiento continuo, la responsabilidad con el medio ambiente y el uso racional de los recursos limitados disponibles, proponen un reto en cuanto a diseño, fabricación, operación, abastecimiento y mantenimiento de forma de controlar el impacto de las decisiones de administradores y usuarios en el ciclo de vida de los sistemas que requieran mantenimiento.

La complejidad asociada a esta actividad está en directa relación a las dimensiones del inmueble y a las características de las áreas con las que cuenta. En el caso de los recintos universitarios convergen una serie de factores que por su naturaleza hacen interesante el análisis. A medida que se desarrollan y actualizan los campus universitarios, se incorporan nuevas tecnologías a la infraestructura original, requiriendo de profesionales con mayor experiencia para su operación y mantenimiento.

Uno de los retos a los que se enfrentan actualmente las universidades del país, es gestionar de manera óptima los recursos con los que apoya el desarrollo de su misión educativa. Dentro de ellos cobran gran importancia las condiciones de las dependencias donde se desarrollan las actividades académicas, de investigación y extensión de alumnos y funcionarios.

La mayoría de las universidades gestionan los procesos de mantenimiento de sus campus mediante la subcontratación de múltiples empresas que prestan servicios específicos (limpieza y gestión de residuos, sistemas de elevación vertical, climatización, seguridad, jardines, etc.), además de contar con una dotación limitada de personal propio para aquellas actividades de mantenimiento que bajo sus criterios pueden ser abordadas por profesionales menos especializados. Bajo esta modelo de gestión, las eventualidades de mantenimiento se enfrentan con una metodología de resolución reactiva. La opción de contar con profesionales idóneos para cada especialidad involucrada en la operación de cada campus es mas costosa, sin embargo la falta de un sistema integrado de control del estado de los activos involucrados en consideraciones de mantenimiento genera perdidas económicas asociadas a la reducción de vida útil de los elementos, control de índices de accidentabilidad, suspensión de los servicios y la disminución de las condiciones de operación de los diversos recintos universitarios.

Hoy en día el mercado no ofrece un servicio que contemple variables de evaluación, inspección y control de programas de mantenimiento de manera integrada para abordar los requerimientos de las universidades.

Ante este escenario se desarrolla un plan de negocios para BOM System, una empresa de servicios de mantenimiento de infraestructura universitaria que aborde la problemática antes descrita.



## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

El objetivo general es el desarrollo de un plan de negocios para una empresa que ofrezca el servicio de mantenimiento de infraestructura a universidades.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Desarrollo de un estudio de mercado del servicio de mantenimiento en universidades.
- Diseñar un modelo de negocio mediante método CANVAS
- Analizar la industria por medio del modelo de PORTER y análisis FODA
- Diseñar los planes comerciales, operacionales de recursos humanos y financiero.
- Desarrollar un análisis de sensibilidad del plan de negocios de acuerdo a las variables identificadas como relevantes.

## **3 Metodología**

La tesis presentada aborda en un inicio la contextualización del mercado de servicios de mantenimiento para universidades, para posteriormente desarrollar un análisis de estrategias para abordar el mercado específico que se quiere atender, el análisis de rentabilidades potenciales para finalizar con el desarrollo del modelo de negocios

La tesis plantea un plan de negocios que posibilite la implementación de una empresa que preste servicios de mantenimiento a universidades, se utiliza la siguiente metodología de desarrollo:

### **3.1 Análisis de Mercado**

Para la evaluación de la posición estratégica de la empresa con los servicios ofertados se desarrolla el análisis de Porter de las cinco fuerzas de mercado, el cual determina la intensidad competitiva en el mercado que se pretende abordar y define cuán atractivo es la incorporación del modelo de negocio de la empresa al mercado. Con ello se desarrolla un análisis de la capacidad para ofertar a clientes obteniendo un beneficio económico.

Para identificar metodologías respecto a la forma en que el modelo de negocios será capaz de afrontar amenazas y oportunidades a partir de sus fortalezas y debilidades internas se desarrolla un análisis FODA.

## **3.2 Modelo de Negocios**

Para definir el modelo del negocio se desarrolla el método Canvas, este método permite que el proceso de desarrollo del nuevo modelo de negocio contemple todos los aspectos claves que la futura organización requiere hasta encontrar un modelo sustentable en valor para crear una propuesta de negocios exitosa.

## **3.3 Plan Operacional**

El plan operacional pretende describir la estrategia y la metodología para desarrollar el servicio de mantenimiento de infraestructura universitaria, se considera desarrollar en detalle las siguientes actividades:

### **Servicio ofrecido**

Definición de las características de los servicios ofertados, estableciendo los límites dentro de los cuales puede ajustarse de acuerdo a los requerimientos y realidades de cada cliente. Asimismo se diseñan las estrategias de operación de los servicios de modo de definir las características del personal requerido para abordar cada uno de los servicios.

### **Levantamiento de la información**

Diseño de metodologías de recuperación de información, dependiendo si el cliente cuenta con ella o si es necesario desarrollar inspecciones o evaluaciones de estado. De manera paralela, la información debe incorporarse a una plataforma que permita su uso de manera dinámica por parte del cliente y la empresa.

### **Entrega del servicio**

La oferta del servicio y el contacto con el cliente se desarrolla de manera presencial, dado que es necesario determinar con precisión los requerimientos y alcance del servicio. Los entregables asociados a cada servicio se ponen a disposición de los clientes mediante una plataforma virtual.

### **Gestión de la Información**

Una vez entregado el servicio, se desarrollaran estrategias para gestionar la información levantada de modo de fidelizar al cliente, de forma tal que se generen nuevos servicios complementarios.

## **3.4 Plan Comercial**

El plan comercial pretende describir de una forma precisa los productos ofrecidos por una empresa de servicios de mantenimiento de infraestructura universitaria, determinando enfoques de cada servicio, el alcance para los clientes y las metodologías aplicadas.

Se define el tipo de promoción que se utilizará de acuerdo al tipo de cliente al que se pretende prestar cada uno de los servicios definidos, la forma en que se darán a conocer la empresa y sus respectivos servicios.

Se define el canal de ventas para cada uno de los servicios definidos previamente, el impacto sobre la aceptación de los servicios depende en gran medida del tipo de estrategias adoptada.

Finalmente es necesario de acuerdo al tipo de servicio identificado, definir un precio para cada uno de ellos.

### **3.5 Plan de Recursos Humanos**

En el plan de recursos humanos se determina las dimensiones de una plana administrativa que permitan gestionar las operaciones básicas de la empresa, definiendo cargos y responsabilidades, además se plantea una estrategia de subcontratación de especialistas en función de los requerimientos de los clientes captados.

### **3.6 Plan Financiero**

En el plan financiero se determina la inversión requerida para crear una empresa que preste servicios de mantenimiento de infraestructura a universidades, de acuerdo a las estrategias de incorporación al mercado objetivo y en directa relación al tipo de servicios ofrecidos.

Se evalúa la viabilidad económica de desarrollar los servicios mediante una simulación de los flujos de recursos en un período determinado bajo ciertas condiciones definidas como críticas de modo de identificar la sensibilidad del modelo ante contingencias.

## 4 Marco Conceptual

La gestión de activos es el conjunto de disciplinas, métodos, procedimientos y herramientas para optimizar el impacto total de costos, desempeño y exposición al riesgo en la vida del negocio asociados con confiabilidad, disponibilidad, eficiencia, longevidad y regulaciones de cumplimiento en seguridad y ambiente de los activos físicos de la empresa.<sup>1</sup>

Es así que entender los factores de conflicto a los cuales se enfrentan las actividades asociadas al mantenimiento de activos en un campus universitario y ponderarlos apropiadamente es una tarea substancial para generar las condiciones necesarias que permitan una gestión óptima de los recursos y una proyección adecuada de las singularidades a las que se enfrentarán cada uno de los sistemas que permiten desarrollar las actividades dentro de las instalaciones.

Los campus universitarios permanentemente se modernizan respondiendo a los requerimientos propios de las actividades que se desarrollan en sus instalaciones, estos cambios intervienen espacios y modifican servicios generando requerimientos de información y procedimientos de operación específicos que no interfieran en la continuidad de los servicios que se ofrecen. Estas modernizaciones, modifican parte de los servicios e incorporan nuevos elementos al sistema, con lo cual es necesario evaluar su impacto en el entorno, este tipo de efectos requiere considerar múltiples especialidades que impactan en la adecuada operación del sistema general, modificando los planes de mantenimiento.

Algunos de los retos más relevantes que presentan las estructuras universitarias al momento de abordar integralmente temas de mantenimiento son los siguientes:

- Recopilación de datos; producto del tipo de gestión con la que se abordan temas de inversión en las Universidades, la rigurosidad con la cual se actualizan los documentos asociados a las instalaciones son insuficientes para garantizar un análisis detallado de las características de cada uno de los sistemas involucrados en cada una de las áreas de los campus, dicha información suele estar en poder de los subcontratistas, los cuales no los entregan como parte de su estrategia de cautividad de los clientes, la recuperación adecuada de la documentación que aporte información referente a las características y condiciones de los recintos, pudiendo ser planos, especificaciones arquitectónicas, procedimientos de funcionamiento, operaciones específicas, etc. son una herramienta fundamental en la generación de planes de mantenimiento y evaluación de las condiciones de cada uno de los elementos que constituyen el sistema que permite el desarrollo de las actividades universitarias. En caso que dicha documentación no se encuentre disponible, se requiere un proceso de levantamiento de información mediante inspecciones de terreno y evaluaciones específicas de cada sistema.
- Visión global; las diversas especialidades presentes en recintos universitarios no son independientes unas de otras, un adecuado funcionamiento de cada una de ellas permite desarrollar las actividades al interior del inmueble, por lo tanto, es

necesario generar procedimientos y estrategias considerando el conjunto de variables presentes para cada área. Si bien no es posible contar con todos los especialistas necesarios como parte del equipo de mantenimiento interno de cada campus, si se hace necesario el diseño de estrategias globales que faciliten la gestión de subcontratos de mantenimiento y la optimización de recursos internos en monitoreo e inspección de las instalaciones.

La visión global debe además considerar el ciclo de vida de cada uno de los elementos de manera tal de identificar los efectos sobre su entorno, programando reparaciones o reemplazos.

- Cuantificar y considerar el riesgo en todas las decisiones; cada institución debe establecer las condiciones mínimas de operación para cada área de acuerdo a los criterios propios de los usuarios, de manera tal de identificar aquellos sistemas sin los cuales la operación no es viable. Se entiende por riesgo aquellas contingencias que de acuerdo a los criterios establecidos previamente no permitan el desarrollo de actividades, estos criterios pueden ser condiciones de seguridad que afecten la integridad física de las personas, situaciones que puedan dañar elementos o equipos de la institución, daño de la imagen pública de la institución, etc.

Como parte de la información recopilada con este fin, se consulta la norma europea “British Standard Institute PAS 55:2008 Asset Management – Specification for the optimized management of physical assets”, que está dirigida a mejorar y garantizar un desarrollo sostenible de los activos de forma optimizada a los niveles requeridos por la empresa sobre la cual se aplica, generando un manejo de sus activos de forma responsable y sustentable en el tiempo. Las consideraciones de análisis se basan en riesgo, ciclo de vida y sustentabilidad, logrando desarrollar planes de gestión integral de los activos, es decir, documentados, auditables, medibles, pronosticables y estratégicos, considerando además de los temas propiamente técnicos, consideraciones políticas, planes, objetivos y metas, alineados a la estrategia de la empresa.<sup>2</sup>

Las normas asociadas a gestión de activos en general consideran lo siguiente:<sup>1 2 3 4 5</sup>

- Aplicabilidad a todo sector industrial o de servicios dependiente de activos físicos o de infraestructura. Para las Universidades no solo deben ser considerados aquellos espacios que son utilizados para dictar clases, sino además oficinas, laboratorios, infraestructura deportiva, de extensión y los espacios comunes. Sin olvidar los equipos, maquinarias e insumos utilizados de manera permanente en cada una de estas instalaciones.
- No son prescriptivas, es decir, no recomienda ninguna práctica ni tecnología en particular, solo indican metodologías para abordar problemáticas generales de gestión. Las actividades de mantenimiento forman parte esencial de estas normas, considerando que el adecuado análisis y diseño de procedimientos de mantenimiento provocan un aumento de la vida útil de los elementos y disminuye la tasa de incidentes que generen gastos inesperados por reparación o reemplazo.

- Se especifica que la gestión de activos es una disciplina que integra temas de mantenimiento, ingeniería y operación de los activos bajo una misma visión.
- La gestión de Activos se evalúa considerando de manera óptima el costo, riesgo y desempeño específico de cada operación.
- Consideran el ciclo de vida total de cada unidad que requiera mantenimiento, partiendo desde la concepción de los activos hasta su desincorporación o renovación.

La gestión de activos descrita por las normativas de referencia consideran mas que el mantenimiento de los activos físicos; incorpora la totalidad del ciclo de vida de los constituyentes no solo de la estructura del edificio, sino de cada uno de los elementos mediante los cuales se entrega a los usuarios del inmueble los estándares establecidos en el diseño original del proyecto; esto le da un sentido completo al mantenimiento, instalándolo como parte de las variables a considerar al momento de establecer criterios de construcción o incorporación de nuevas tecnologías al interior de cada campus, con el objetivo de preservar la continuidad del servicio y no afectar a aquellos que desarrollan actividades en su interior. Se inicia con el levantamiento del requerimiento por parte de una autoridad, selección de estrategias de la solución, diseño de las soluciones viables, desarrollo de programas de intervención, licitaciones, compras, comisionamientos, operaciones y mantenimiento hasta un punto óptimo que señale el momento de reparar, reemplazar o desincorporar.

Se interpreta como sistema de mantenimiento a la serie de procedimientos y metodologías requeridas para cumplir con los planes de operación de las instalaciones y de sus componentes de la organización, los cuales normalmente se basan en un círculo de calidad (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Un sistema de procedimientos y metodologías de este tipo debe definir de manera clara e inequívoca las actividades que se deben desarrollar para cada eventualidad específica, los tiempos y ciclos de acción que deben ser asumidos por los diferentes equipos asociados a la operación y las responsabilidades de cada uno de los involucrados.

## 5 Análisis de Mercado

La gestión de los procesos de mantenimiento al interior de las universidades se realiza de manera interna por las universidades, invirtiendo recursos en gestionar personal para contingencias y administrando subcontratos para tareas complejas donde se requiera especialistas específicos.

Este tipo de gestiones son optimizadas con el uso de herramientas de gestión y sistemas integrados de actividades de control, mantenimiento preventivo y reparaciones oportunas. Es aquí donde la empresa pretende incorporarse a las universidades, mediante un servicio de asesoría en la evaluación y diseño de registros de estado de cada uno de los elementos mediante procedimientos de inspección preventiva y diseño de planes de intervención oportunas, disminuyendo los costos de reparaciones y prolongando la vida útil de cada elemento.

El cliente objetivo a evaluar para este tipo de servicios son las universidades, debido a la complejidad que presenta la operación al interior de inmuebles que desarrollan actividades académicas, de investigación, administrativas, recreativas y de esparcimiento, sin mencionar las permanentes intervenciones por remodelaciones o actividades esporádicas desarrolladas en su interior.

El Concejo Nacional de Educación para el año 2015 reconoce a 59 universidades en el país con sedes distribuidas de acuerdo a lo indicado en tabla 1 y representado en el gráfico 1 (Fuente:<http://www.cned.cl>)

Región	Estatales	Privadas
I Tarapacá	1	2
II Antofagasta	1	3
III Atacama	1	0
IV Coquimbo	1	3
V Valparaíso	2	9
VI O'Higgins	1	0
VII Maule	1	2
VIII Biobio	1	8
IX Araucanía	1	2
X Los Lagos	1	0
XI Aysén	0	0
XII Magallanes	1	0
XIII Metropolitana	5	30
XIV Los Ríos	0	1
XV Arica y Parinacota	0	1

Tabla 1 – Distribución geográfica de sedes universitarias en Chile.  
(Elaboración Propia)

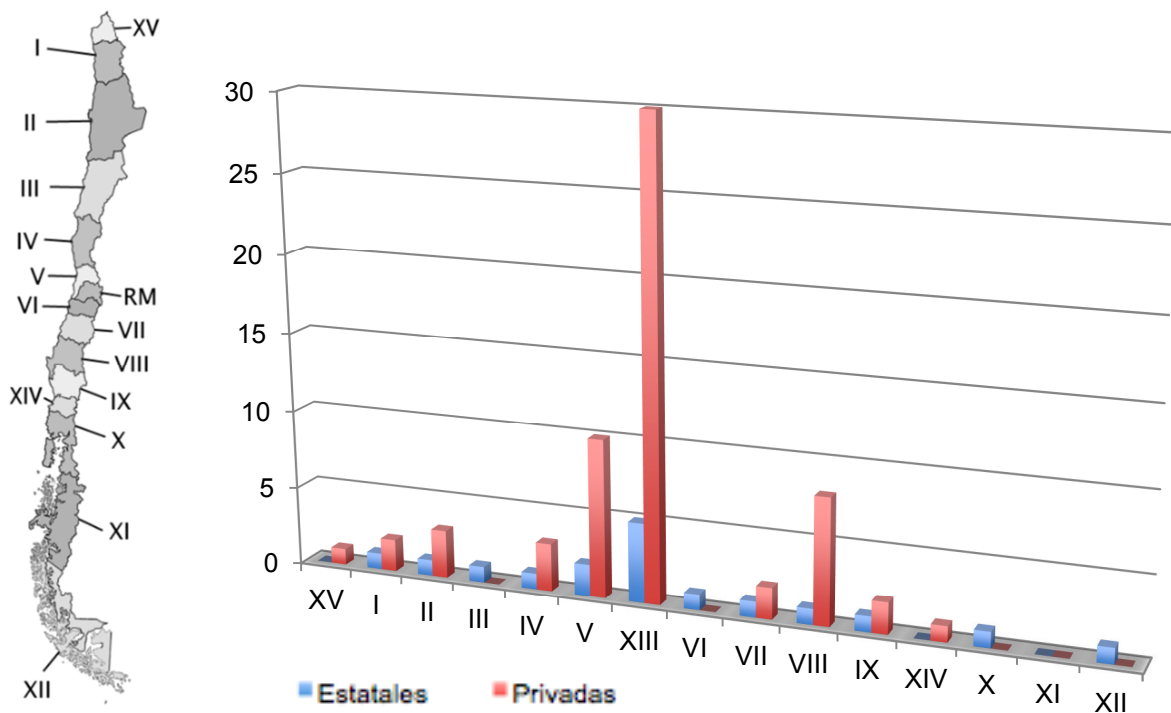


Grafico 1 - Distribución geográfica de sedes universitarias en Chile.  
(Elaboración Propia)

Las Universidades identificadas para esta tesis son las siguientes:

- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- Universidad Adolfo Ibáñez
- Universidad Academia de Humanismo Cristiano
- Universidad Adventista de Chile
- Universidad Alberto Hurtado
- Universidad Andrés Bello
- Universidad Arturo Prat
- Universidad Austral de Chile
- Universidad Autónoma de Chile (ex. Universidad Autónoma del Sur)
- Universidad Bernardo O'Higgins
- Universidad Bolivariana
- Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez
- Universidad Católica de la Santísima Concepción
- Universidad Católica de Temuco
- Universidad Católica del Maule
- Universidad Católica del Norte Ex U. del Norte (1956)



- Universidad Central de Chile
- Universidad Chileno Británica de Cultura
- Universidad de Aconcagua
- Universidad de Antofagasta
- Universidad de Arte y Ciencias Sociales Arcis
- Universidad de Artes, Ciencias y Comunicación Uniacc
- Universidad de Atacama
- Universidad de Chile
- Universidad de Ciencias de la Informática UCINF
- Universidad de Concepción
- Universidad de La Frontera
- Universidad de La Serena
- Universidad de Las Américas
- Universidad de Los Andes
- Universidad de Los Lagos
- Universidad de Magallanes
- Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación
- Universidad de Santiago de Chile Ex U. Técnica del Estado (1947)
- Universidad de Talca
- Universidad de Tarapacá
- Universidad de Valparaíso
- Universidad de Viña del Mar
- Universidad del Bío-Bío
- Universidad del Desarrollo
- Universidad del Pacífico
- Universidad Diego Portales
- Universidad Finis Terrae
- Universidad Gabriela Mistral
- Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología, UNICYT
- Universidad Internacional SEK
- Universidad La Araucana
- Universidad La República
- Universidad Los Leones (ex Universidad Marítima de Chile)
- Universidad Mayor
- Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
- Universidad Miguel de Cervantes
- Universidad Pedro de Valdivia (ex Mariano Egaña)
- Universidad San Sebastián
- Universidad Santo Tomás
- Universidad Técnica Federico Santa María
- Universidad Tecnológica de Chile INACAP (ex U. Tecnológica V.P.R.)
- Universidad Tecnológica Metropolitana Ex I.P. de Santiago (1981)

Se desarrollaron entrevistas con 20 unidades comerciales con universidades de la región metropolitana con sedes en regiones con el fin de determinar el interés existente por contratar el servicio de mantenimiento de infraestructura por parte de una empresa externa, el detalle de las encuestas realizadas en esta entrevista se encuentran en el anexo 1, esta muestra representa un 34% de todas las universidades.

Se identifican las siguientes especialidades consideradas relevantes en lo referente a subcontratación de servicios de mantenimiento con sus respectivos porcentajes relativos:

- Sistemas Sanitarios 23%
- Sistemas Eléctricos 20%
- Infraestructura 20%
- Aseo 15%

En un segundo plano existen especialidades que no son identificadas como relevantes en procesos de mantenimiento, pero que sin embargo si las subcontratan:

- Sistemas Multimedia 9%
- Sistemas de Climatización 8%
- Sistemas de comunicaciones 5%

Estas siete especialidades fueron propuestas por los propios encuestados. Representando aquellas áreas en las que los administradores abordan las tareas de mantenimiento con personal interno que desarrolla los procesos de mantenimiento básico y con las empresas subcontratadas para procesos mas especializados.

El 80% de los encuestados reconoce que el mantenimiento tiene un carácter reactivo, es decir, no poseen un plan de mantenimiento integral y confían en la responsabilidad de los subcontratistas, asumiendo las perdidas que pudiesen generar las eventuales fallas de algún sistema, las medidas se toman en su mayoría sobre la falla o ante la inminencia de desperfectos.

Ante la consulta si el mantenimiento de cada especialidad se desarrollaba con personal interno de la institución o mediante subcontratos se evidencia que en mayor parte de los casos, el personal interno realiza labores básicas en todas las especialidades. De acuerdo a lo indicado por los entrevistados, el porcentaje que aborda algunas especialidades con personal interno son las siguientes:

- Sistemas Eléctricos
  - Iluminación 15%
- Sistemas Multimedia
  - Computadores 40%
  - Impresoras 10%
  - Sistemas de Audio 40%
  - Proyectoras 40%
- Comunicaciones
  - Telefonía 15%

- Red de datos	15%
- Comunicación de datos	15%
- Data Center	15%
- Infraestructura	
- Pintura	60%
- Techo	10%
- Drenajes	75%
- Cerrajería	60%
- Muebles	40%
- Sistemas Sanitarios	
- Baños	70%
- Aseo	
- Reciclaje	50%
- Acopio	35%
- Limpieza	15%
- Jardines	
- Riego	30%
- Poda	30%
- Áreas de Deporte	
- Implementos deportivos	15%
- Canchas	30%

El resto de especialidades son abordadas por empresas subcontratadas total o parcialmente, dándose algunos casos en los cuales el límite de responsabilidades entre las empresas subcontratadas y las actividades desarrolladas por personal de la propia institución es ambigua (detalles en Anexo 1).

Complementariamente a la encuesta, se realiza entrevista donde la mayor parte de los consultados declara no contar con procedimientos formales de mantenimiento en ninguna especialidad, así como tampoco una base de datos donde se identifique el estado de cada uno de los activos sobre los cuales se desarrollan actividades de mantenimiento.

Bajo este escenario, la dificultad inicial para abordar servicios de asesoría se basa en la falta de rigurosidad con la administración de la información asociada. Se hace necesario realizar un análisis del mercado donde pretende insertarse la empresa.

## **5.1 Análisis de Porter**

El análisis Porter de las fuerzas de mercado es un marco para el análisis de la industria y el desarrollo de la estrategia de negocio. Utiliza conceptos desarrollados en organización industrial y en economía, identificando cinco fuerzas que determinan la intensidad competitiva y por lo tanto, cuán atractivo resulta un mercado.<sup>6</sup>

Estas fuerzas se refieren a las influencias cercanas a la empresa que afectan su capacidad para ofertar a sus clientes y obtener un beneficio.

### **5.1.1 Poder de Negociación de los Compradores o Clientes**

Las universidades observadas se encuentran divididas en campus, en su mayoría de acuerdo a las necesidades operativas de su modelo educacional, dichos campus poseen personal administrativo propio que responden a presupuestos independientes unos de otros dependiendo de las características propias de sus instalaciones. Es así que dentro de una misma universidad pueden observarse diferencias de criterio respecto a la metodología implementada para abordar temas asociados al mantenimiento, dependiendo de las realidades de cada una de las administraciones a cargo. Es común además, que los subcontratos de servicios externos (jardines y aseo principalmente) no poseen proveedor único, con lo que cada sede, o incluso cada edificio es independiente en estos temas, pese a que existe conciencia del ahorro económico que pudiese generar una coordinación por parte de una unidad central, las medidas no han sido tomadas con el profesionalismo debido. El poder de negociación se centra entonces en cada una de las unidades económicas de cada universidad, las cuales licitan y cierran contratos específicos por mantenimiento de alguna especialidad.

No se identifican proveedores con un modelo de servicios integrados similares al planteado por la empresa. Su influencia en el modelo es **baja**.

Ante un escenario de estas características es recomendable abordar una estrategia de captura de clientes mediante la prestación de servicio a unidades administrativas pequeñas, de modo de generar un impacto en la optimización de recursos de modo de ir escalando a mayores niveles dentro de la misma institución.

### **5.1.2 Poder de Negociación de los Proveedores o Vendedores**

Los principales proveedores que requiere el modelo de negocios de la empresa son de software, los sistemas utilizados para coordinar cada uno de los requerimientos de los servicios ofertados es el resultado de la coordinación de 4 tipos de sistemas comercializados actualmente, por lo que cada uno de ellos de manera independiente tiene su propia competencia y producto sustituto. El costo de este tipo de software es similar, por lo cual no representa mayor riesgo económico.

Un segundo proveedor relevante dentro del modelo son las empresas de mantenimiento específico, las cuales en una etapa incipiente del negocio deben ser subcontratadas para abordar especialidades que la empresa no posea y que mas adelante sean contratadas en caso de no tener personal suficiente al interior de la empresa. El numero de este tipo de empresas en el mercado varia de acuerdo a la especialidad, por lo que hay que considerar su influencia en el negocio como media.

Durante una primera etapa de creación de la empresa, se deben generar contratos de prestación de servicios por parte de empresas de servicios de mantenimiento, en las cuales los precios sean proporcionales a unidades de elementos que requieran mantenimiento solicitadas.

### **5.1.3 Amenaza de Nuevos Competidores Entrantes**

El modelo de servicios no plantea una estrategia que imponga barreras de entrada, sin embargo, cada servicio ofrecido incorpora como parte de sus entregables el modelamiento de sus instalaciones y la revisión o control en línea de información por el cliente, esta herramienta queda a disposición de la universidad a la que se le prestó el servicio de forma permanentemente como fuente de información, de esta manera nuevos servicios pueden ser incorporados, dando la posibilidad a los clientes de generar informes de manera mas específica en la medida que se cuente con mayor información. El trabajo de levantamiento y alimentación es muy costoso por lo que a pesar de que pueden entrar competidores a la industria, el riesgo de perder a un cliente cautivo es menor.

Como parte de la oferta por parte de la empresa a las universidades se plantea que toda la información levantada en el proceso de entrega de servicios de mantenimiento queda a disposición en línea.

### **5.1.4 Amenaza de Productos Sustitutos**

El principal sustituto de este producto es la gestión interna, que a pesar de no contar con las ventajas de una administración profesional, puede ser una alternativa viable para las instituciones que deben ajustar presupuestos anuales. El efecto sobre este análisis es medio.

Deben presentarse a los potenciales clientes los ahorros asociados a una profesionalización de los procedimientos de mantenimiento, directamente como una baja en los costos de reemplazo, reparación y desvinculación de sistemas o elementos, una disminución en costos de suspensión de actividades, disminución de tasas de accidentabilidad de los usuarios y probables daños de la imagen pública de la institución.

### **5.1.5 Rivalidad entre los Competidores**

No existe un competidor directo a nivel nacional, pero si muchas empresas que prestan servicios de mantenimiento para cada especialidad, cada uno en su ámbito se presenta como un rival ante un servicio que pretenda dar una asesoría integral de este nuevo servicio.

Un competidor directo son las empresas extranjeras que ofrecen servicios similares de manera remota, es decir, realizan análisis de brechas y optimización de procesos de mantenimiento mediante estudios de los documentos entregados por la propia empresa. El efecto sobre este análisis es medio.

Variable	Intensidad
Poder de negociación de los Compradores o Clientes	Baja
Poder de negociación de los Proveedores o Vendedores	Media
Amenaza de nuevos competidores entrantes	Media
Amenaza de productos sustitutos	Media
Rivalidad entre los competidores	Media

Tabla 2 – Resumen de análisis Porter

Del análisis de Porter se concluye que el mercado de sistemas de mantenimiento para infraestructura universitaria es atractivo. Una empresa que preste servicios como los que se plantean en el ámbito del mantenimiento de infraestructura para universidades es una oportunidad para los administradores de campus universitarios de optimizar sus recursos, disminuir índices de accidentabilidad y garantizar la continuidad de las operaciones que se realizan al interior de sus instalaciones.

## 5.2 Análisis FODA

### 5.2.1 Fortalezas

Una de las principales fortalezas es que los servicios asociados al mantenimiento de infraestructura universitaria diseñados se ajustan a los requerimientos propios de cada institución, en función a las características de los espacios, el tipo de actividades que en el se desarrollan y las dimensiones que deben ser consideradas en cada caso, a eso además hay que incorporarle variables respecto al estado en que se encuentran las instalaciones y al manejo de información que se tiene del proceso de mantenimiento a la fecha de contratación de los servicios.

Un servicio especializado como el planteado ofrece disminución en los costos de mantenimiento en función de la disminución de la suspensión de servicios, baja en la tasa de accidentabilidad, reducción de costos por fallos, programación de procedimientos de reparación, reemplazo y desvinculación de elementos que conforman el sistema de servicios con los que operan en las instalaciones.

Otra ventaja es que independientemente de los contratos vigentes de mantenimiento que tenga en curso el cliente, la empresa entrega opciones de coordinación y evaluación de desempeño que impactan directamente en los costos generales de mantenimiento.

### 5.2.2 Oportunidades

Es un servicio innovador en el mercado, no se identifican empresas de similares características, este modelo es escalable a otro tipo de industrias que requieran optimización de sus procesos de mantenimiento de infraestructura.

La mayor parte de los presupuestos de mantenimiento que actualmente utilizan las universidades se gastan en repuestos o remplazos de elementos que eventualmente fallan, la implementación de metodologías enfocadas a extender la vida útil de los elementos reduce este tipo de gastos, así como una programación oportuna de atención a instancias de mantenimiento.

### **5.2.3 Debilidades**

Este tipo de servicios no son reconocidos ampliamente por las universidades, existe una cultura de mantenimiento reactivo en este tipo de situaciones que es necesario revertir.

La información requerida para diseñar o evaluar de mejor manera la situación de cada uno de los clientes no esta a disposición en la mayor parte de los casos, por lo que se hace necesario incorporar como servicio adicional el levantamiento de datos en terreno.

La descentralización de la gestión de mantenimiento por parte de las universidades genera que las responsabilidades asociadas al adecuado funcionamiento de cada uno de los sistemas se diluya en unidades económicas de bajo presupuesto.

### **5.2.4 Amenazas**

La principal amenaza es la resistencia al cambio por parte de las universidades y de los funcionarios a cargo.

En los servicios existen bajas barreras de entrada a nuevos competidores, por lo cual se hace necesario entregar en cada servicio soluciones que el cliente perciba como un elemento diferenciador y que ganen valor a medida que se solicitan servicios anexos o complementarios.

Se destaca de este análisis la resistencia por parte de las universidades de entregar la gestión de sus dependencias a una empresa externa, por un tema de presupuestos o de confianza no es sencillo cautivar a la clientela para que deje en manos de terceros un tema tan sensible como la potencial continuidad de sus operaciones, es así que parte del modelo considera generar metodologías bajo las cuales los clientes puedan controlar y verificar el desarrollo de cada uno de los planes de mantenimiento de manera permanente, desarrollo de proyectos e intervenciones de cada una de las especialidades involucradas de manera paulatina.

## **6 Modelo de Negocio**

El modelo de negocios de BOM System es el de una empresa que busca entregar servicios de mantenimiento de infraestructura a universidades. El alcance de los servicios y las metodologías aplicadas para cada uno de los casos dependerán de los requerimientos de los clientes, las condiciones de los recintos, la calidad de la información y de las características de la infraestructura.

Las universidades delegan las responsabilidades de mantenimiento en sus administradores de campus, los cuales habitualmente consideran un presupuesto general para mantenimiento de espacios comunes o de esparcimiento de los usuarios y presupuestos de mantenimiento a cada unidad operativa que desempeña operaciones al interior de cada uno de los campus. Cabe destacar que existen presupuestos adicionales de mantenimiento asociado con proyectos internos que incorporaron equipos y maquinarias.

El reto es desarrollar estrategias que permitan abordar esta realidad de manera tal de incorporar servicios específicos a cada unidad operativa que lo requiera, entregando de manera complementaria el resguardo de la información levantada en una plataforma desde la cual se puedan extraer informes e indicadores de acuerdo a lo solicitado por el cliente. De esta forma a medida que mas servicios se incorporen y mas unidades operacionales se sumen a los servicios, la información será complementaria, permitiendo eventualmente desarrollar evaluaciones transversales de servicios y sistemas asociados al mantenimiento.

### **6.1 Análisis CANVAS**

A modo de generar una visión clara respecto a la creación de valor por parte del modelo de negocio que se plantea, se utiliza el método de Canvas como una guía para el entendimiento del modelo.<sup>6</sup>



Socios Clave	Actividades Clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmentos de mercado
<p>El principal socio estratégico para una etapa incipiente de desarrollo de los servicios son los proveedores de servicios de mantenimiento específicos, en especial aquellos con los cuales la institución tenga contratos en curso.</p> <p>En un segundo plano, los proveedores de Software (plataforma de información), debido a que el compromiso de estabilidad de los sistemas con los que se entrega la información es indispensable.</p>	<p>La capacidad de identificar adecuadamente los requerimientos de los clientes.</p> <p>Levantamiento adecuado de la información.</p> <p>Mantenimiento de plataforma Web de control para el cliente.</p>	<p>Ajustar los servicios entregados por la empresa a los requerimientos específicos de cada unidad operacional del campus.</p> <p>Integración de nuevos servicios a plataforma de información, generando datos complementarios.</p> <p>Optimización de presupuestos de mantenimiento.</p>	<p>Asistencia personal dedicada o individual.</p> <p>Confidencialidad de la información.</p> <p>Atención 24 horas mediante plataforma de consultas o comentarios.</p> <p>Custodios de la información de infraestructura y mantenimiento en línea.</p>	Universidades Chilenas
	<b>Recursos Clave</b>		<b>Canales</b>	
	<p>Equipo de expertos en gestión de mantenimiento.</p> <p>Plataforma de información.</p>		<p>Portal Web para consultas y solicitudes.</p> <p>Atención telefónica.</p> <p>Plataforma para generación de informes.</p>	
<b>Estructura de Costos</b>		<b>Fuentes de ingreso</b>		
<p>Costos Fijos; Gastos de oficina (alquiler, servicios básicos), licencias de software y almacenamiento digital, planilla de empleados.</p> <p>Costos Variables; Contratación de personal por proyectos, subcontrataciones.</p>		<p>Asesorías asociadas a servicios de diagnóstico y diseño de procedimientos de mantenimiento de infraestructura universitaria.</p> <p>Servicio de gestión de información de mantenimiento en página Web.</p> <p>Gestión de proveedores, coordinación de equipos de inspección y operaciones de mantenimiento.</p>		

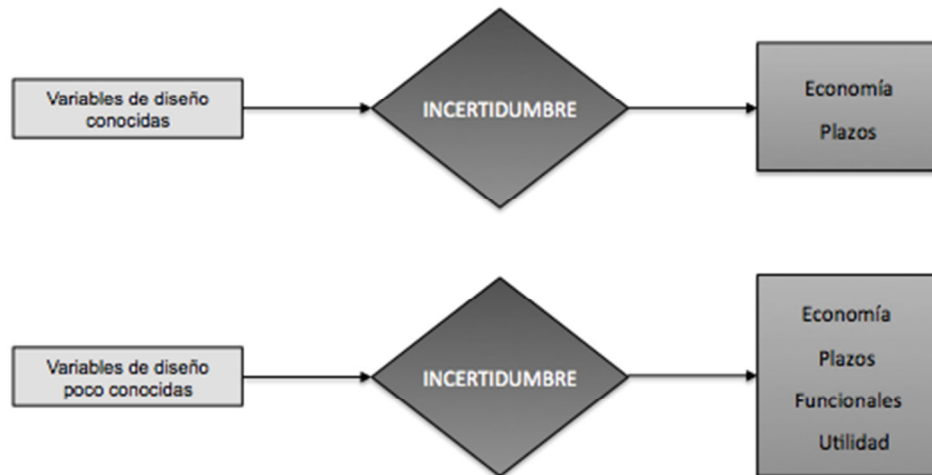
La propuesta de valor entregada a los clientes se basa en la capacidad de la empresa de ajustarse a los requerimientos específicos de la empresa, entregando la información solicitada en línea. Esta información es producto del análisis de una gran cantidad de información que se mantiene en el sistema, permitiendo al cliente utilizarla en caso de contratar servicios adicionales, de esta forma no se duplican actividades y la información siempre esta disponible.

El manejo de la información es esencial para la calidad de los servicios entregados y es un punto clave para fidelizar a los clientes.

## 7 Análisis de Riesgos

El riesgo es inherente a todo proceso, no hay actividad humana que no comprometa en cierta medida uno, se define como un suceso susceptible de ocurrir que puede alterar el desarrollo normal de un acontecimiento previsto por la conjunción de acciones conscientemente programadas, produciendo un efecto.<sup>7</sup>

El principal riesgo presente esta asociado a las variables de diseño de los servicios ofertados por la empresa, refiriéndose a servicios que incorporan riesgos económicos, de cumplimiento de plazos, funcionales y de utilidad.



Esquema 1 – Identificación de riesgos<sup>7</sup>

Desde este esquema, los riesgos identificados son:

- **Recopilación de la información;** la falta de rigurosidad por parte de las instituciones, de guardar registros de mantenimiento e inspecciones de cada uno de los activos, no permite realizar una estimación a priori del tiempo requerido para obtener los datos suficientes para modelar el problema de manera adecuada.
- **Resistencia al cambio;** los empleados en servicio de la universidad verán este tipo de asesorías como una amenaza, entendiendo que toda evaluación tiene por efecto una modificación de las actividades que habitualmente realizan, por lo cual no existirá la mejor de las disposiciones en el proceso de levantamiento de información.
- **Funcionalidad de la solución;** es necesario incorporar variables de operación interna de cada institución al diseño de planes de mantenimiento, dado que podrían no ser viables en la medida que el resto del sistema administrativo no lo permita.

Para mitigar estos riesgos, es necesario realizar una entrevista previa con el mandante del proyecto, de modo de estimar adecuadamente las condiciones en las que se encuentra la información, el acceso a procedimientos administrativos de la institución y las autorizaciones correspondientes para solicitar el apoyo del personal interno de la universidad y para consultar a las empresas subcontratadas.

## 8 Plan Operacional

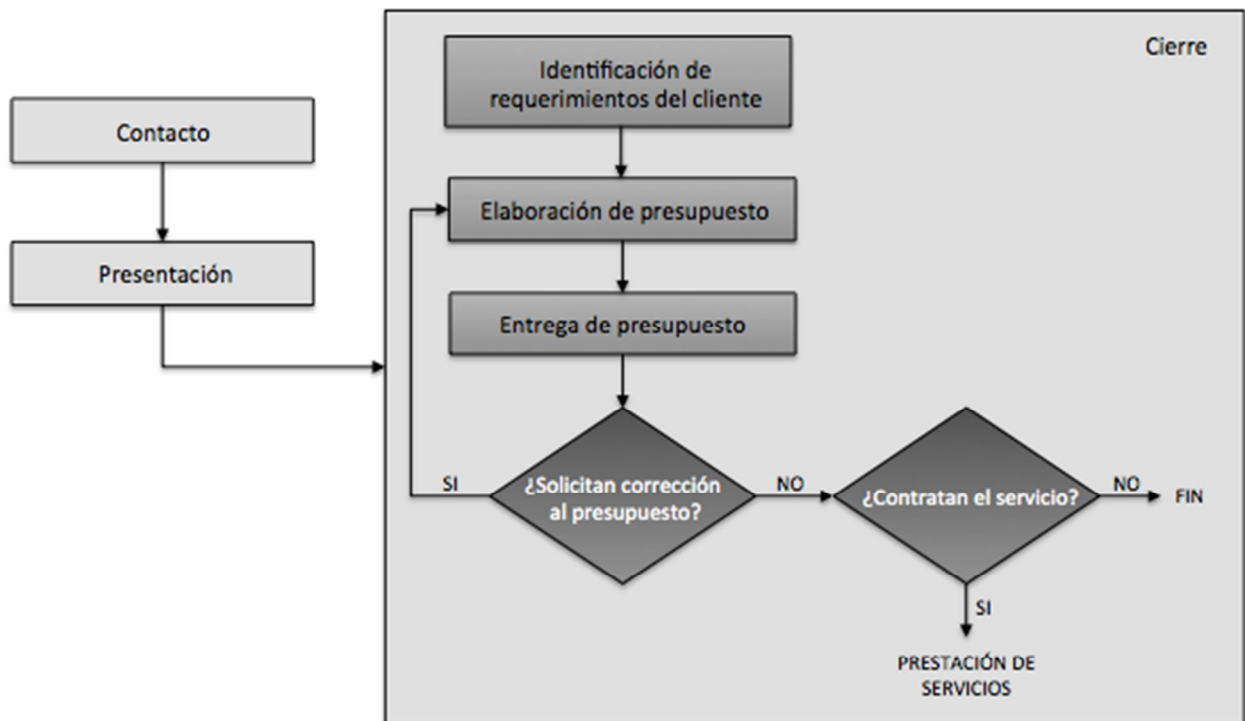
De acuerdo a los servicios diseñados, se establecen los flujos operacionales a seguir por la empresa de mantenimiento de infraestructura universitaria. Se reconocen dos tipos de líneas de negocios.

- **Asesorías de mantenimiento;** incluyendo en esta línea de negocios los diagnósticos de los sistemas de mantenimiento de las universidades, el desarrollo de planes de mantenimiento y la preparación para la certificación ISO 55.000.
- **Sistemas de mantenimiento;** se consideran dentro de esta línea de negocios la auditoria a las empresas subcontratadas por la universidad para servicios de mantenimiento, evaluación de instalaciones y la implementación de planes de mantenimiento.

Para ambos casos, se considera como interface con los clientes una plataforma virtual en la que podrán mantenerse en línea los documentos que forman parte de la información obtenida por el cliente, los hallazgos del levantamiento realizados por la empresa y los entregables de la empresa para el cliente.

Durante una primera etapa de funcionamiento de la empresa se abordaran los servicios con un numero limitado de empleados (2 profesionales y un técnico) además de una secretaria para apoyo administrativo. Dependiendo de los requerimientos de cada servicio se evaluará la conveniencia de incorporar nuevos profesionales o subcontratar otras empresas.

Debido el tipo de servicio ofrecido, la estrategia de comercialización es mediante una campaña dirigida al publico objetivo a través de medios electrónicos (E-mailing y redes sociales), medios físicos (cartas de presentación, brochures y otros) y venta directa mediante llamadas telefónicas, para la cual se cuenta con el siguiente flujo de operación.



Esquema 2 – Flujo de operación (Elaboración propia)

### Contacto

Se inicia con el envío de correos electrónicos y llamado a los clientes con el fin de concertar reuniones con los responsables económicos y administrativos asociados al mantenimiento de las diversas unidades de las universidades.

### Presentación

Un representante de la empresa describe las características de los servicios ofrecidos y sus beneficios asociados al cliente, resolviendo dudas y definiendo el alcance de cada servicio.

### Cierre

Para completar la venta es necesario definir el servicio específico que requiere el cliente de acuerdo a las siguientes variables:

- Requerimiento del cliente.
- Condiciones de las instalaciones.
- Especialidades involucradas.
- Dimensión de las áreas a considerar.
- Usos de los espacios.
- Procedimientos de mantenimiento
- Calidad de la información.

- Tiempos de entrega.
- Subcontratos vigentes

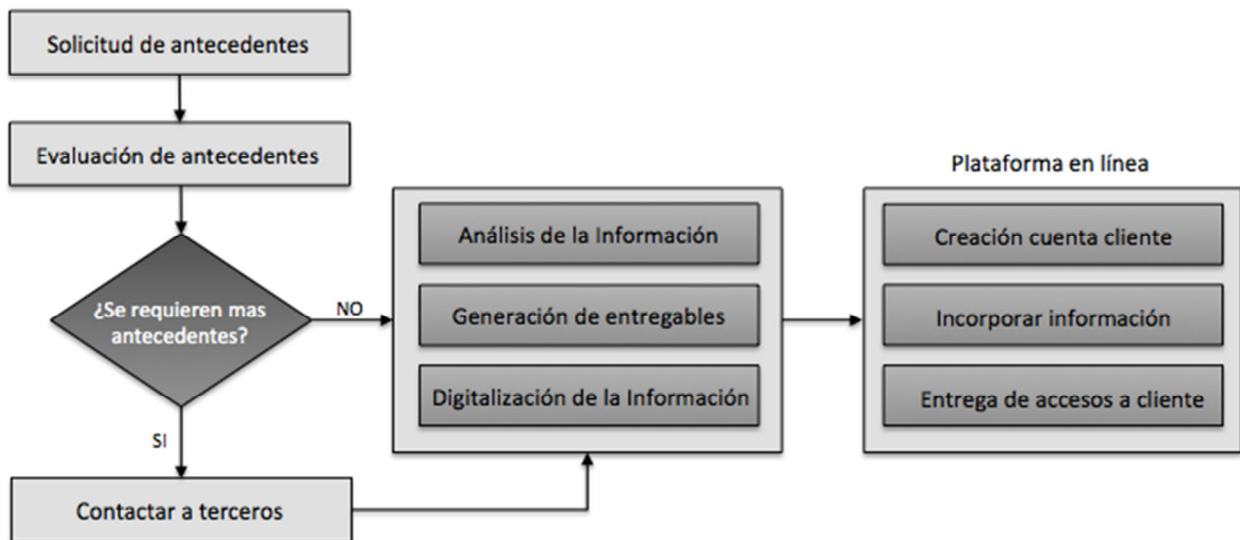
Con esta información se prepara un presupuesto que considere las horas hombre estimadas para su realización, subcontrataciones específicas, adquisición de elementos de protección personal, equipamiento u otro gasto adicional.

El presupuesto debe corregirse en función de los eventuales ajustes y comentarios realizados por el cliente. Una vez aprobado el presupuesto se da inicio al servicio, en caso contrario es necesario realizar un seguimiento para determinar las causas por las cuales no fue posible concretar la negociación y corregirlo para futuras propuestas. Posterior a la entrega del presupuesto se realiza un monitoreo respecto a la percepción del cliente de las actividades y precios ofertados.

## 8.1 Asesorías de Mantenimiento

Esta línea de servicios brinda el apoyo necesario a los clientes para abordar decisiones asociadas al mantenimiento, permitiendo evaluar al administrador el estado de su condición actual, las mejoras que pudiesen aplicarse y los efectos económicos y operacionales que estas variables podrían provocar en su organización. Con la información entregada, el cliente puede tomar decisiones bajo una visión global de la situación manejando de una forma precisa los costos asociados.

El siguiente flujo representa las actividades desarrolladas por el servicio de asesorías de mantenimiento:



Esquema 3 – Actividades – Asesorías de mantenimiento (Elaboración propia)

### Solicitud de Antecedentes

Para abordar la asesoría en sistemas de mantenimiento de infraestructura universitaria

es imprescindible contar con la mayor cantidad de información posible, entendiendo que este tipo de servicios utilizará la información entregada por el cliente y no será necesario desarrollar levantamientos en terreno del estado de los activos ni de los inmuebles.

Parte de la información solicitada a los clientes es:

- Planos de instalaciones.
- Fichas técnicas de equipos y elementos al interior del inmueble.
- Manuales de uso o procedimientos de operación.
- Subcontratos asociados al inmueble.
- Registro de mantenimientos previos.
- Certificaciones de equipos.

Durante el desarrollo del servicio es habitual que se soliciten mayores antecedentes para ajustar conclusiones, en caso de no contar con ellos, el resultado del servicio puede ser sesgado o incompleto, es esencial que este tipo de información le sea explicada adecuadamente al cliente previo a la firma del contrato.

### **Evaluación de antecedentes**

Con la totalidad de los antecedentes entregados, debe evaluarse la calidad de la información entregada, verificando su veracidad y utilidad para el desarrollo del servicio, en caso de requerir mayor información, debe considerarse recurrir a terceros para la solicitud de documentos específicos.

### **Contactar a terceros**

En caso de no contar con toda la información a disposición de los clientes, es necesario evaluar la necesidad de recopilar antecedentes con empresas involucradas en los procesos de mantenimiento, instalación de servicios construcción y remodelación. Con la información complementaria obtenida se evalúan nuevamente si los antecedentes recopilados son suficientes para entregar el servicio.

### **Desarrollo del servicio**

A medida que se van recopilando antecedentes, estos son digitalizado con la finalidad de ordenar la información, de esta forma distintos formatos de archivo se incorporan a bases de datos correlacionadas. Esto permite diseñar de manera mas sencilla indicadores que faciliten el desarrollo de cada servicio.

El análisis de la información será realizado por personal de la empresa, para este tipo de servicios no se consideran subcontrataciones. En esta etapa se desarrollarán los entregables, consistentes en reportes de avance y un informe final que de cuenta de los requerimientos del cliente.

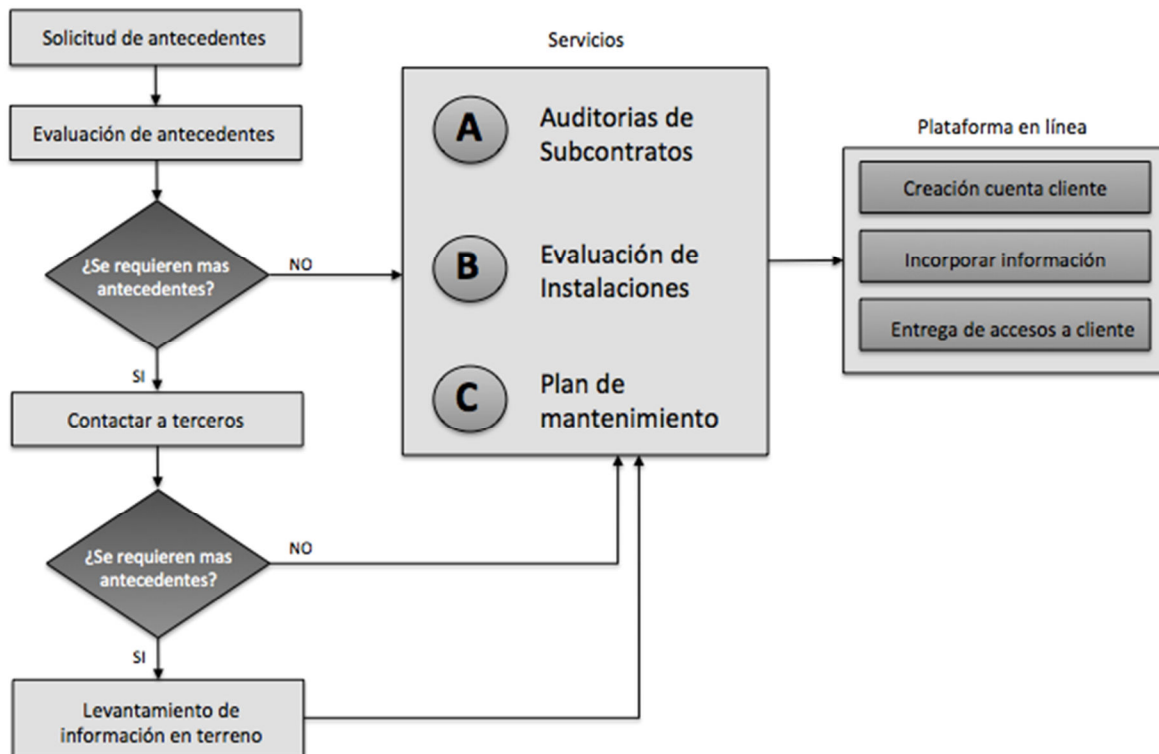
## Plataforma en línea

Se considera para todos los servicios entregados por BOM System el acceso de los clientes a una plataforma digital de donde puedan obtener la información digitalizada asociada al servicio prestado, asimismo podrán descargar los reportes e informes generados como entregables.

## 8.2 Sistemas de Mantenimiento

Esta línea de servicios considera los servicios asociados a la auditoría de empresas subcontratadas, evaluación de instalaciones y la implementación de planes de mantenimiento. En este tipo de servicios es necesario incorporar personal de BOM System a las operaciones de control al interior de la empresa.

El siguiente flujo representa las actividades desarrolladas por el servicio de sistemas de mantenimiento:



Esquema 4 – Actividades – Sistemas de mantenimiento (Elaboración propia)

Este tipo de servicios en una primera instancia tiene el mismo procedimiento de recopilación de antecedentes que en los servicios de asesoría, sin embargo, en caso que aun se requiera información para iniciar el servicio, se contempla una nueva etapa:



## Levantamiento en terreno

Ante la inexistencia de documentos que respalden las condiciones o características de ciertos sistemas o elementos específicos, es necesario dirigirse a las instalaciones y evaluar visualmente su estado. Al desarrollar este tipo de actividad, se confirman los antecedentes entregados por clientes y proveedores, verificando su veracidad o nivel de actualización. En caso de identificar no conformidades entre la documentación y la realidad servirá de antecedente para los pasos siguientes del servicio.

## Servicio

De acuerdo a los requerimientos del cliente, BOM System ofrece tres niveles de servicios asociados a la gestión de mantenimiento.

### 8.2.1 Auditoría de Subcontratos

Este servicio esta asociado a la coordinación y control de los subcontratos de mantenimiento vigentes para la universidad o de evaluar la incorporación de nuevos según sea el caso, el siguiente flujo representa las actividades que se desarrollan:



Esquema 5 – Actividades – Auditoría de subcontratos (Elaboración propia)

### Evaluación de Información

Con la información recopilada, se analiza el estado y condiciones de los sistemas involucrados, una vez desarrollada una estimación teórica, se verifica en terreno por parte de un profesional las brechas existentes entre lo declarado y la realidad.

De acuerdo a lo observado se realiza una evaluación del desempeño de los responsables a cargo del mantenimiento de los sistemas y se establecen la influencia de las condiciones observadas sobre otros sistemas de diferentes especialidades que convergen en el mismo inmueble de modo de identificar riesgos y determinar prioridades de mantenimiento.

### Diseño de plan de mantenimiento

Una vez definidas las sensibilidades de los sistemas involucrados y las condiciones de las instalaciones y equipamiento, se diseña una metodología de mantenimiento que incorpore a las actuales empresas de mantenimiento o a nuevas de mejor desempeño, dicho plan responde al análisis integrado de las condiciones reales de las instalaciones inspeccionadas de acuerdo a la información entregada.

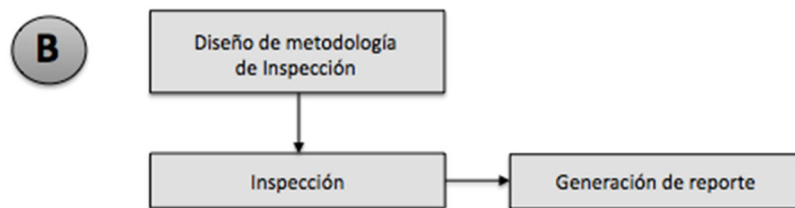
Dependiendo de las características del plan diseñado, se incorporará personal adicional a la empresa con el fin de cubrir actividades de inspección y auditoría.

## Auditorías

Una vez establecido el plan de mantenimiento, se deben realizar auditorías de control sobre los subcontratistas, verificando el cumplimiento de plazos, calidad de materiales y rigurosidad de procedimientos.

### 8.2.2 Evaluación de Instalaciones

Los servicios de inspección se definen como el levantamiento del estado de las instalaciones, una cuadrilla de especialistas ingresa a las instalaciones con el objetivo de describir las condiciones en las que un determinado conjunto de elementos se encuentra, el siguiente flujo representa las actividades que se desarrollan:



Esquema 6 – Actividades – Evaluación de Instalaciones (Elaboración propia)

### Diseño de metodologías de inspección

Las actividades de inspección requieren la intervención de especialistas en espacios de habitual uso, por lo cual son necesarias las suspensiones de las actividades en las zonas inspeccionadas y el corte de servicio asociado. El diseño no solo responde a velar por la disminución del impacto de estas interrupciones, sino además de obtener de forma precisa la mayor cantidad de información posible. Se generan fichas de control y procedimientos de operación de modo de minimizar los tiempos de intervención de los inspectores.

En este diseño se consideran el personal adicional que debe ser contratado para abordar algunas especialidades.

### Inspección

El desarrollo de las inspecciones debe desarrollarse de acuerdo a procedimientos establecidos previamente considerando protocolos de seguridad. Los entregables son reportes de inspección y fichas de control.

## Generación de reportes

Una vez terminada la inspección, con las fichas de control y la descripción de hallazgos se generan los informes de inspección y los registros para ser incorporados a la plataforma virtual.

### 8.2.3 Plan de Mantenimiento

Estos servicios consideran la incorporación de personal propio o subcontratado por BOM System a las actividades de mantenimiento de uno de los clientes, asumiendo las responsabilidades por imprevistos o desperfectos antes de lo indicado por la estimación de ciclo de vida, el siguiente flujo representa las actividades que se desarrollan:



Esquema 7 – Actividades – Plan de mantenimiento (Elaboración propia)

#### Evaluación de la información

La información recopilada del cliente y de terceros involucrados, en conjunto a los hallazgos de inspección realizados en el levantamiento en terreno, permiten dimensionar las características del inmueble al cual hay que implementar un plan de mantenimiento general.

Los costos históricos, además de una descripción de las responsabilidades y uso para cada una de las áreas son fundamentales para comprender la cultura de la institución y privilegiar la continuidad de las actividades de la forma en que hasta la fecha se han desarrollado.

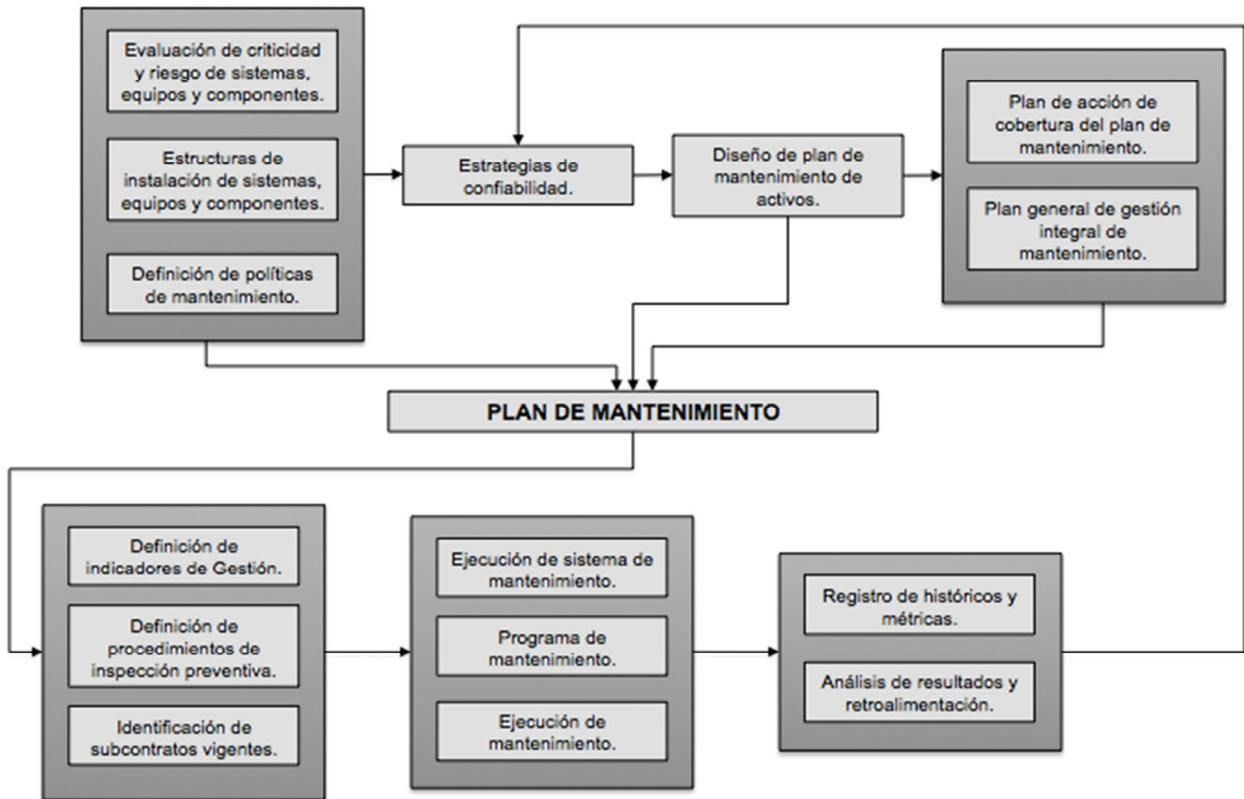
#### Inspección de reconocimiento

Este tipo de inspecciones tiene por objetivo identificar las dependencias y relaciones entre los diferentes sistemas operativos al interior del inmueble de manera tal que se pueda modelar un plan en función de las criticidades de operación y los requerimientos del cliente

#### Plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento considera el diseño y coordinación de las metodologías de mantenimiento, incorporando personal de BOM system a tareas de control y auditoría y subcontratando empresas que realizan los mantenimientos periódicos.

El esquema 1 representa las variables a considerar para el desarrollo de una metodología para desarrollar un plan de mantenimiento:



Esquema 7 – Desarrollo de plan de mantenimiento (Elaboración propia)

### 8.3 Instalaciones para la Operación de los Servicios

Dado el modelo de negocios, se requiere de una oficina en localizada en Santiago (Zona central) que albergue el personal básico de administración y a los profesionales a cargo de los servicios de asesoría

Se considera arrendar un recinto que cuente con dos oficinas independientes, una sala de reuniones y una recepción.

## **9 Plan Comercial**

El plan comercial desarrollado tiene por objetivo definir las condiciones que permiten que la empresa alcance una estabilidad de operación suficiente para ser rentable en el tiempo.

### **9.1 Desarrollo de Modelo de Servicios**

Los servicios presentados por BOM System se basan en que es necesario contar dentro de las organizaciones administrativas pertenecientes a cada universidad con un modelo que permita la consecución de los objetivos de alto nivel de la organización y cumpla con los requerimientos de las normativas internas, este modelo debe ser conceptualizado de acuerdo a la estructura propia de la organización, identificando las responsabilidades y jerarquías propias que la realidad que la institución ofrece.<sup>2</sup>

Es así que las características de cada uno de los modelos deben responder no solo a la visión de los administradores, sino además deben cumplir con los estatutos universitarios y los requerimientos de los departamentos y centros que desarrollaran sus actividades dentro de cada inmueble. Deben considerarse cada uno de los requerimientos de las unidades administrativas mas importantes para el modelo de modo de generar valor a la propuesta de servicios. Para cada área operativa de la institución se verifican las siguientes condiciones:

#### **9.1.1 Finanzas y Contabilidad**

Procedimientos asociados al adecuado inventariado de activos adquiridos por la universidad, protocolos que aborden temas de depreciación y eliminación programada, prácticas de dotación de recursos para mantenimiento preventivo (capital y operaciones), manejo programado de gastos de mantenimiento y operaciones. Procedimientos de licitaciones, compras y subcontrataciones de acuerdo a lo indicado por las normativas internas de cada institución.

#### **9.1.2 Operaciones**

Condiciones críticas de continuidad y confiabilidad operativa de los activos, estrategias de mantenimiento, procedimientos de emergencias por fallas. Procedimientos ante contingencias y programación de capacitaciones del personal a cargo.

#### **9.1.3 Departamentos y Centros**

Identificación de jerarquías y responsabilidades dentro de la organización interna de cada uno de los campus. Se centra en generar continuidad en cada uno de los suministros requeridos en actividades de investigación y docencia. Procedimientos de comunicación acorde a los requerimientos de manera de dar respuesta ágil y certera a los inconvenientes a los que cada unidad operativa pueda ser afecta.

#### 9.1.4 Usuarios

Se identifica como usuarios a los alumnos, funcionarios, académicos e investigadores que desarrollan actividades al interior de las dependencias universitarias. Para ellos se busca la continuidad de los servicios y operaciones que permitan el normal desempeño de sus actividades al más bajo costo posible, un restablecimiento sin falta de los servicios ante una emergencia, contar con capacidad de respuesta ante fallos del sistema y ser consecuentes ante temas asociados a sustentabilidad.

Si bien es en el diseño donde se establecen las metodologías de control de acuerdo a las características y requerimientos de cada uno de los elementos que componen un campus, para lograr mantener la función deseada del edificio dentro de un contexto operativo específico y un determinado tiempo, procesos, sistemas, subsistemas y componentes que constituyen el inmueble, la realidad indica que no son efectivos en el tiempo, siendo necesario reevaluar los procedimientos de acuerdo a las condiciones en las que se utilizan cada una de las áreas y el estado actualizado de cada uno de los elementos, es así que el servicio puede mantenerse en el tiempo mediante una reevaluación periódica de la realidad de cada institución.

Es necesario considerar y verificar la viabilidad de implementar metodologías mas precisas de control, tales como:

- **Mantenimiento centrado en la “Confiabilidad Plus”**  
Metodologías orientadas a preservar la continuidad de funcionamiento optimo de aquellos elementos identificados como críticos para la operación en cada área de la institución, permitiendo una metodología reactiva ante desperfectos que presenten el resto de los elementos del inmueble. Este tipo de estrategia solo es aplicable en aquellos sistemas en los cuales la interdependencia sea baja, o bien que la autonomía de cada espacio sea suficiente como para que no afecte a otro de diferentes características.
- **Mantenimiento centrado en la “Confiabilidad en Reversa”**  
Al contrario de la metodología anterior, estos procedimientos se enfocan a garantizar la continuidad de funcionamiento de los elementos de baja criticidad, en el entendido que estos son los que afectan directamente la operación de los elementos críticos. Al igual que la anterior es necesario realizar un análisis detallado de los riesgos para cada uno de los elementos y sistemas involucrados en cada uno de los espacios que requieran mantenimiento.
- **Análisis Causa Raíz PROACT**  
Es una metodología disciplinada que permite conocer las causas físicas, humanas y latentes mas probables de cualquier tipo de evento crónico o esporádico, permitiendo erradicarlas o prevenirlas de modo tal de controlar el período de vida útil. Dicho análisis considera la incorporación de responsabilidades adicionales a los profesionales que se desempeñan dentro del sistema de inspección y control del inmueble.

- **Inspección basada en riesgo**  
Metodología que pretende determinar con anticipación las posibles fallas en activos y su correspondiente consecuencia. Provee información para establecer prioridades en el mantenimiento e inspección, presentando un cuadro del estado actual de riesgo de cada uno de los elementos involucrados.
- **Pilares del mantenimiento productivo total**  
Metodología que considera el involucramiento del personal que actualmente se desempeña dentro del inmueble en las tareas de menor experticia apoyándose en los pilares de mantenimiento autónomo, planeado y progresivo.

En términos generales, BOM System es capaz de asesorar a las entidades universitarias en la búsqueda de optimización de recursos de mantenimiento mediante la optimización de sus procesos.

## 9.2 Segmento Objetivo

El segmento objetivo para la empresa son las universidades de todo el país, debido a los siguientes motivos:

### 9.2.1 Espacios Multidisciplinarios

Este tipo de instituciones cuenta con infraestructura diseñada para atender múltiples actividades, atendiendo los requerimientos de alumnos, académicos, funcionarios e investigadores, entre ellas se encuentran:

- Salas de clase.
- Sala de estudio.
- Laboratorios docentes.
- Laboratorios de investigación.
- Auditorios.
- Salas de reuniones.
- Salas de espera.
- Oficinas particulares.
- Oficinas de atención de público.
- Bodegas.
- Salas de acopio de basura.
- Salas de servicio.
- Casinos.
- Cafeterías.
- Comedores.
- Baños y vestidores.
- Pasillos y espacios comunes de distribución.
- Áreas deportivas.
- Áreas verdes.

Para atender los requerimientos de mantenimiento de este conjunto de instalaciones es necesaria la intervención de diversas especialidades que requieren coordinación y control, variando en tamaño y complejidad de acuerdo a la realidad de cada uno de los inmuebles.

### **9.2.2 Actualización Permanente**

Debido a que este tipo de instituciones debe responder a los permanentes requerimientos de modernización y actualización de sus espacios, es común que se incorporen nuevos equipamientos o se creen espacios que impactan de alguna manera en el adecuado funcionamiento del entorno. La falta de rigurosidad de este tipo de intervenciones genera ineficiencias en el funcionamiento de los sistemas, provocando suspensión de servicios y accidentes.

### **9.2.3 Responsabilidades**

Las responsabilidades del mantenimiento de las instalaciones de las universidades están distribuidas de acuerdo a diversos criterios

## **9.3 Promoción del Servicio**

Entendiéndose como promoción a la coordinación de todas las actividades que inicia el vendedor para establecer canales de información y convencimiento encaminados a la venta de bienes y servicios.<sup>8</sup>

Dada la experiencia recopilada en entrevistas ya realizadas con directores comerciales y jefes de mantenimiento de 20 universidades la estrategia de comercialización recomendada es mediante una campaña dirigida al público objetivo a través de medios electrónicos (E-mailing y redes sociales), medios físicos (cartas de presentación, brochures y otros) y venta directa mediante llamadas telefónicas.

El nombre de la empresa se elige a partir de las siglas en inglés del “listado de materiales”, concepto asociado en gestión de activos para denominar a los elementos que deben estar incorporados dentro de un inmueble para que sea funcional de acuerdo a las definiciones de diseño.

Posteriormente se identifica que las siglas BOMS son utilizadas en normativas de mantenimiento como descripción de los sistemas de mantenimiento y operación de edificios (Building Operation & Maintenance System), por lo cual se le agrega la palabra system, dándole un doble significado. Se compra el dominio [www.bom.cl](http://www.bom.cl) dado que es sencillo de recordar.



## 9.4 Canal de Ventas

El canal que se utilizarán para alcanzar estos objetivos es mediante contacto directo con las autoridades de las universidades, coordinando reuniones donde se les presentan los servicios y los beneficios económicos de generar acciones preventivas en procedimientos de mantenimiento.

Dado el numero limitado de clientes y las características de los servicios ofrecidos por BOM System, no se considera realizar gastos en promociones publicitarias en ningún medio.

## 9.5 Precios

La adecuada fijación de precios es clave para el éxito de la empresa, desde un punto de vista simple, el cliente estará dispuesto a pagar en la medida que perciba que la optimización de sus procedimientos de mantenimiento generan un ahorro.

Por otro lado, la realidad de la empresa es que debe mantener una base de gastos fijos mas los costos generados por el desarrollo de uno de los servicios a un cliente específico.

Con la planilla de personal base, la empresa será capaz de generar la línea de servicios de asesorías de mantenimiento sin la necesidad de incurrir en gastos adicionales. A partir de esta consideración se estima el costo de la estructura por hora, y se le aplica un porcentaje que se pretende a modo de utilidad. En la tabla 3 se presenta un resumen de los costos fijos de la empresa, los detalles de cada uno de los ítems se desarrollan en detalle en el Plan financiero.

Costos fijos anuales (pesos)	
Arriendo de oficina	4.800.000
Servicios Básicos y limpieza	2.940.000
	<b>7.740.000</b>
Hosting	30.000
Licencias de software	8.000.000
Contingencias	1.800.000
	<b>9.830.000</b>
Salarios	58.560.000
Contabilidad	1.200.000
	<b>59.760.000</b>
<b>Total gastos anuales</b>	<b>77.330.000</b>

Costos fijos (pesos)	
Costo fijo anual	77.330.000
Costo fijo mensual	6.444.167

Tabla 3 – Análisis de costos fijos

Si el costo fijo mensual estimado es de 6.447.167\$, dado que al mes se consideran 180 horas de trabajo, el costo por hora de operación de la empresa es de aproximadamente 1,45 UF.

Asumiendo que de estas 180 horas efectivas se dedicaran 13 horas a la semana a actividades que no son netamente productivas (cotizaciones, ventas, reuniones, etc.) tendremos un costo por hora de 2,27 UF

De acuerdo a la encuesta realizada, el costo por hora de asesoría especializada que habitualmente contratan las universidades se encuentra entre 3,0 y 4,0 UF (Anexo 1), por lo cual existe un margen sobre el costo por hora sobre el cual se puede establecer el precio final para obtener utilidades.

Un margen razonable para este tipo de servicios es de un 30%, por lo que el precio por asesoría experta en mantenimiento de infraestructura universitaria puede fijarse en 2,95 UF la hora.

Por otro lado el precio de los servicios de sistemas de mantenimiento dependerán de los costos asociados a cada uno de los requerimientos que solicite el cliente.

Para estimar los costos de este tipo de servicio se estiman el nivel de especialistas que se requieren para abordar cada uno de los sistemas involucrados en el inmueble, las horas de dedicación en terreno de cada uno de ellos y los insumos específicos que requieren (elementos de protección personal, equipos de medición, sistemas de anotación, cámaras fotográficas, etc.).

### Personal especializado

Se considera 3 niveles de personal especializado de acuerdo al tipo de actividad que desarrolla en el servicio.

Capacidad del especialista	Especialista Nivel 1	Especialista Nivel 2	Especialista Nivel 3
Controla procedimientos de mantenimiento	X	X	X
Identifica no conformidades		X	X
Diseña metodologías de mantenimiento			X
<b>Precio por hora (UF)</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4</b>	<b>2,1</b>

Tabla 5 – Tipos de especialista

Para desarrollar un análisis de costos mas simple es posible asumir que en promedio el valor de un especialista es de 1,5UF por hora

### Costos administrativos

En cada servicio de este tipo el personal administrativo debe diseñar y coordinar actividades con personal subcontratado, además de recopilar la información obtenida y validar los entregables, en promedio y para efectos de estimación de costos se puede asumir que por cada hora de especialista en terreno se utiliza un cuarto de tiempo en

oficina, dado que anteriormente se calculó que el costo de una hora de personal administrativo es de 2,27 UF, por lo que el costo administrativo de una hora de especialista en terreno es de 0,568 UF.

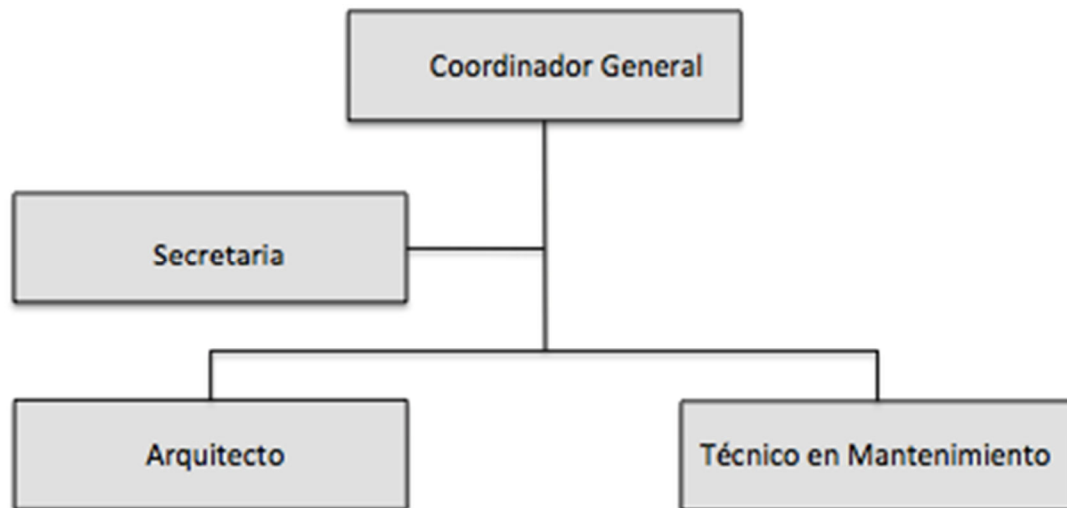
### Insumos específicos

Los especialistas contratados cuentan con sus propios elementos de protección personal, en caso que los requeridos sean muy específicos la empresa debe proveerlos, por otro lado los equipos de medición y evaluación muy especializados pueden ser alquilados en el mercado, estos costos en promedio ascienden a un 10% de los costos totales, en este caso es aproximadamente 0,207 UF

Con estos criterios es posible aproximar el costo de una hora de especialista desarrollando servicios de mantenimiento, el cual asciende a 2,275 UF, si consideramos un margen de utilidad de un 30% el precio por la hora de este tipo de servicios es de 3 UF.

## 10 Plan de Recursos Humanos

Para los servicios de asesoría de mantenimiento se considera una estructura (Esquema 3) que permita desarrollar los servicios antes descritos de una forma simple ajustados al plan comercial de la empresa.



Esquema 3 – Organigrama de la empresa

## 10.1 Descripción de Cargos

Dado el modelo de negocios, la estructura para dar inicio a los servicios de asesoría de mantenimiento requieren de los siguientes cargos:

Cargo	Coordinador General
Perfil	Ingeniero Civil con conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de Gestión.</li> <li>- Inspección de la Construcción.</li> <li>- Sistemas de Gestión de Infraestructura.</li> <li>- Solidos conocimientos en ISO 55.000 o PAS 55</li> </ul>
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer los lineamientos de acción en las actividades relacionadas a la comercialización y prestación de servicios a los clientes.</li> <li>- Liderar los proyectos de asesoría y diseño de los planes, programas y proyectos de mantenimiento a desarrollar con los clientes.</li> <li>- Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de atención a clientes.</li> </ul>

Cargo	Secretaria
Perfil	Secretaria administrativa.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibir, clasificar, registrar, distribuir y archivar la documentación recibida y remitida en forma organizada y sistematizada.</li> <li>- Elaborar y redactar los documentos administrativos de acuerdo a indicaciones generales.</li> <li>- Realizar el despacho de los documentos administrativos.</li> <li>- Recepción y distribución de requerimientos, efectuar llamadas y concertar citas y/o reuniones.</li> <li>- Atender al personal y clientes en general en asuntos relacionados.</li> </ul>

Cargo	Arquitecto
Perfil	Arquitecto con conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas de diseño digital (BIM).</li> <li>- Auto CAD (Certificado).</li> <li>- ProjectWise (Administrador).</li> <li>- AutoPLANT (Administrador).</li> </ul>
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del modelamiento digital.</li> <li>- Incorporación de tecnologías propias de clientes para control de variables asociadas a gestión de infraestructura.</li> <li>- Control de sistemas de representación grafica.</li> <li>- Control de sistemas de alimentación de datos y generación de reportes.</li> <li>- Participar en la elaboración de expedientes técnicos para la ejecución de obras ya sea por administración directa o por contrato.</li> </ul>

<b>Cargo</b>	<b>Técnico en mantenimiento</b>
<b>Perfil</b>	Ingeniero en ejecución con conocimientos en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección de edificios.</li> <li>- Implementación de sistemas de gestión.</li> <li>- Normas ISO 55.000.</li> </ul>
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar y coordinar actividades de recepción, clasificación, registro, distribución y archivo de documentos.</li> <li>- Elaborar presupuestos, fórmula de reajuste y programas de pagos.</li> <li>- Participar en la programación de actividades administrativas, en reuniones y comisiones de trabajo.</li> <li>- Participar en la elaboración de documentos técnicos administrativos (procedimientos y protocolos).</li> <li>- Presentar informes sobre el desarrollo de las actividades a su cargo.</li> <li>- Analizar y emitir opinión sobre expedientes puestos a su consideración.</li> <li>- Gestionar subcontratación de servicios de mantención.</li> <li>- Desarrollar procedimientos conducentes a la certificación ISO 55.000.</li> </ul>

# 11 Plan Financiero

## 11.1 Descripción del Servicio

Las soluciones ofrecidas por la empresa se orientan a apoyar a las universidades en la alineación de acciones en materia de mantenimiento respetando los presupuestos definidos. Dentro de esta línea se considera ofrecer las siguientes dos líneas de servicios:

### 11.1.1 Asesorías de Mantenimiento

#### **Diagnóstico de sistemas de mantenimiento.**

Se ofrece la identificación de brechas entre las acciones de mantenimiento actualmente implementadas por la universidad respecto a metodologías de mantenimiento formales y competencias de operación.

#### **Desarrollo de plan de mantenimiento.**

Mediante un análisis de la información con la que cuenta el cliente y de acuerdo a los objetivos establecidos, se diseñan metodologías que consideren estrategia de regularización de protocolos, soluciones de mantenimiento, protocolización de actividades, toma de registros, generación de indicadores y auditorías de verificación de funcionamiento.

#### **Desarrollo de estrategias para acreditación**

Asesorías conducentes a la acreditación ISO 55000 – PAS 55 al sistema de gestión del cliente.

### 11.1.2 Sistemas de Mantenimiento

Implementación de sistemas de gestión de mantenimiento de infraestructura para el cliente, atendiendo los siguientes niveles:

#### **Auditorías de subcontratos**

Coordinar los servicios de los proveedores de servicios de mantenimiento con contrato vigente de la universidad y controlar mediante auditorías periódicas el adecuado cumplimiento con procedimientos comprometidos.

#### **Evaluación de instalaciones**

Dirigir un equipo de profesionales que evalúen y registren las condiciones de los diversos elementos y sistemas al interior del edificio. Permitiendo la actualización de las condiciones de cada elemento y generando reportes que permitan programar eficientemente intervenciones. Este tipo de inspecciones pueden ser del siguiente tipo:

- **Evaluativas**, las cuales buscan describir el estado de algún sistema o elemento específico en algún momento determinado.
- **De control**, las cuales verifican periódicamente el funcionamiento de un determinado sistema.
- **Preventiva**, se monitorea permanentemente un conjunto de sistemas identificando aquellos a los cuales es necesario evaluar o controlar.

### **Plan de mantenimiento**

Control de las actividades de mantenimiento del cliente mediante la incorporación de personal propio y gestión de empresas subcontratadas.

El tipo de solución requerida por cada institución depende directamente de la complejidad de sus instalaciones, extensión y el nivel de calidad con que quiera que se aborden cada uno de los temas. Es aquí donde se hace necesario detallar los requerimientos específicos de cada cliente de modo de modelar de acuerdo a sus criterios cada uno de los servicios y sus correspondientes tiempos de respuesta y responsabilidades dentro de su gestión.

Cada uno de estos servicios tiene por defecto opciones de respaldo de datos, hosting de información y diseño de reportes a la medida.

Para este análisis fueron considerados los primeros cuatro años de funcionamiento de BOM Systems, considerando los flujos económicos que se espera genere en este período. Se presentan a continuación de manera detallada los costos e ingresos estimados y posteriormente, mediante el cálculo del VAN (Valor Actual Neto) y de la TIR (Tasa Interna de Retorno), la interpretación del atractivo financiero del proyecto.

## **11.2 Análisis de Información y Puesta en Marcha**

Antes de ofrecer los servicios de BOM System, se requieren actividades de preparación para la promoción y difusión de los productos, así como para el montaje de la oficina:

<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO</b>
Desarrollo sitio web y compra dominio (1)	\$1.500.000
Gastos promoción (2)	\$2.000.000
Inversión en mobiliario y equipamiento (3)	\$11.490.000
Gastos legales (4)	\$650.000
<b>Total</b>	<b>\$15.660.000</b>

Tabla 5 – Gastos iniciales

**(1) Desarrollo sitio web y compra dominio** : La plataforma de servicios para el cliente y la base operativa de la empresa será a través del sitio web, [www.bom.cl](http://www.bom.cl), el dominio esta disponible, se eligió debido a la relación con el nombre de la empresa y su fácil

memorización. En este ítem se considera la compra del dominio, el desarrollo del sitio y el montaje en el mismo de la plataforma de servicios. La mantención mensual de la página se incorporará en el flujo de los primeros 4 años.

**(2) Gastos promoción :** Antes de lanzar el servicio al público, BOM System realizará campañas dirigidas al público objetivo a través de medios electrónicos (redes sociales y E-mailing) y medios físicos (cartas de presentación, Brochures, etc.).

**(3) Inversión en mobiliario y equipamiento:** Las inversiones para la formación de la oficina proyectadas son las siguientes:

	Año 0
<b>Mobiliario</b>	<b>4.790.000</b>
Escritorios	1.200.000
Estantes	1.000.000
Sillas	200.000
Mesa de reuniones	700.000
Sillas reunión	240.000
Sala de recepción	850.000
Recepción	600.000
<b>Equipos</b>	<b>6.700.000</b>
Computador	850.000
Notebook	5.400.000
Impresora	450.000
<b>Total inversiones</b>	<b>11.490.000</b>

Tabla 6 – Inversión conformación oficina en pesos

**(4) Gastos legales:** Se consideran gastos notariales, inscripción de la sociedad, publicación en el diario oficial e inicio de actividades.

	Año 0
Conformación de sociedad	650.000
<b>Total Inv. No tradicional</b>	<b>650.000</b>

Tabla 7 – Gastos legales

Esta inversión inicial, será parte del capital inicial considerado, que corresponde a 17MM de pesos.

### 11.3 Flujo Primeros Cuatro Años de Operación

Se realiza una estimación de los flujos financieros para los primeros cuatro años de puesta en marcha del servicio para tres escenarios posibles, pesimista, medio y optimista. Esta estimación considera las dos líneas de negocio de asesoría de mantenimiento y gestión de mantenimiento.



## Atractivo financiero del proyecto

Para definir financieramente cuan atractivo resulta la creación de la empresa de servicios de mantenimiento de infraestructura, se debe realizar con los datos obtenidos en el flujo de caja del valor actual neto y la tasa interna de retorno durante el periodo de cuatro años establecido.

El valor actual neto (VAN) trae los flujos de caja proyectados en cuatro años al valor presente, el monto obtenido es un reflejo del valor económico del proyecto. El calculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Para determinar este valor necesitamos la variable k, la cual representa la tasa de descuento sobre el cual deseamos realizar los cálculos, en este caso se utilizó una tasa de crédito de consumo a 48 cuotas de un monto superior a los 12 MM\$, la cual equivale a 22% (la rentabilidad mínima exigida para el proyecto).

La tasa interna de retorno (TIR) es un indicador de la rentabilidad del proyecto, es aquella tasa con la cual para el mismo flujo de caja el valor del VAN es cero.

## Escenario Pesimista

La principal línea de negocio que entregará BOM System es Asesorías de mantenimiento. Se divide en varios servicios específicos:

- Diagnóstico de sistemas de mantenimiento.
- Desarrollo de plan de mantenimiento.
- Desarrollo de estrategias para acreditación.

Para los primeros cuatro años de funcionamiento, se estiman los siguientes flujos financieros si solo se logran ingresos por Diagnostico de Sistemas de Mantenimiento, es decir, el cliente contrata el servicio de evaluación y considera que no es necesario contratar un servicio adicional de desarrollo o gestión:

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año3</b>	<b>Año 4</b>
Ingresos por venta del servicio (5)	31.059.960	49.385.336	78.271.099	98.957.033
Coordinador General (6)	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000
Arquitecto (7)	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
Técnico (8)	0	9.600.000	9.600.000	9.600.000
Secretaria (9)	3960000	3960000	3960000	3960000
Contabilidad (10)	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Hosting sitio web (11)	30.000	30.000	30.000	30.000
Licencias de Software (12)	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Servicios básicos (13)	2.340.000	2.340.000	2.340.000	2.340.000
Servicio de limpieza (14)	600.000	600.000	600.000	600.000
Arriendo oficina (15)	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000
Provisión contingencias (16)	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
<b>Total</b>	<b>-36.670.040</b>	<b>-27.944.664</b>	<b>941.099</b>	<b>21.627.033</b>

Tabla 8 – Flujo Escenario Pesimista

(5) Para la estimación de este flujo, se consideró que al final del primer año de servicio se tienen un total de 40 horas mensuales contratadas con un crecimiento en horas del 50% los primeros tres años y un 20% a partir del cuarto año, los valores hora se calculan según el detalle realizado en el punto 9.6.

(6) (7) (8) (9) (10) Remuneraciones calculados a valor de mercado.

(11) Mantención de Hosting, valor anual.

(12) Se considera principalmente la licencia para utilización de programas de facilities managment, edición de planos, bases de datos, gestión de abastecimiento, además de planillas de cálculo y editores de texto.

(13) Según detalle:

<b>Servicios Básicos</b>	
Suministro de agua	60.000
Suministro de electricidad	120.000
Telefonía fija + móvil	1.440.000
Servicio de Internet	720.000
<b>Total</b>	<b>2.340.000</b>

Tabla 9 – Servicios Básicos

(14) Se considera personal de aseo un día a la semana

(15) Según valor de mercado, en ubicación zona central

Se analiza a continuación el posible atractivo financiero del proyecto. Primero, se presentan los flujos futuros que se obtuvieron de los puntos anteriores, a través del siguiente cuadro:

<b>Asesoría de Mantenimiento</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Total</b>	<b>-36.670.040</b>	<b>-27.944.664</b>	<b>941.099</b>	<b>21.627.033</b>

Tabla 10 – Flujos futuros

Se considera la inversión inicial de 17MM, una tasa de descuento Td del 22%  
Se obtiene:

$$VAN_{\text{pesimista}} = \$-45.534.169,06$$

Por lo que se ve del cuadro anterior, con la tasa de descuento utilizada del 22%, el proyecto tiene VAN negativo, por lo que se puede decir que el proyecto para el escenario pesimista no es rentable.

Ahora, al calcular la TIR del proyecto utilizando los mismos flujos, tenemos que:

$$TIR_{\text{pesimista}} = -38\%$$

Por lo tanto, dado que el VAN del proyecto es negativo, y dado también que la TIR es negativa para el escenario pesimista, la rentabilidad es menor que la rentabilidad mínima requerida, se concluye que BOM System en un proyecto sin atractivo financiero.

### **Escenario Medio**

En un escenario medio se considerara la incorporación gradual de los demás servicios de Asesorías de mantenimiento de mantenimiento.

Se consideran la siguiente distribución de horas contratadas.

<b>Asesorías de mantenimiento</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
Diagnostico sistemas de mantenimiento.	40	60	90	108
Desarrollo de plan de mantenimiento.	0	40	60	60
Desarrollo de estrategias para acreditación	0	0	20	30
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>170</b>	<b>198</b>

Tabla 11 – Horas Contratadas Servicios Asesoría

El flujo para este escenario, la incorporación al año 2 de desarrollos de planes de mantenimiento y al año 3 de integración de normativas. El valor hora es el mismo para todos los servicios 2,95 UF la hora, el calculo detallado puede consultarse en el punto 9.6

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año3</b>	<b>Año 4</b>
Ingresos por venta del servicio (5)	31.059.960	82.308.894	147.845.410	181.421.226
Coordinador General (6)	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000
Arquitecto (7)	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
Técnico (8)	9.600.000	9.600.000	9.600.000	9.600.000
Secretaria (9)	3960000	3960000	3960000	3960000
Contabilidad (10)	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Hosting sitio web (11)	30.000	30.000	30.000	30.000
Licencias de Software (12)	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Servicios básicos (13)	2.340.000	2.340.000	2.340.000	2.340.000
Servicio de limpieza (14)	600.000	600.000	600.000	600.000
Arriendo oficina (15)	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000
Provisión contingencias (16)	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
<b>Total</b>	<b>-46.270.040</b>	<b>4.978.894</b>	<b>70.515.410</b>	<b>104.091.226</b>

Tabla 12 – Flujo Escenario Medio

Con estos valores se calculan nuevamente los indicadores financieros, considerando una tasa de retorno del 22% y una inversión inicial de 17 MM, obteniendo:

$$VAN_{\text{medio}} = \$11.064.652,32$$

$$TIR_{\text{medio}} = 45\%$$

En este escenario se obtiene una VAN y una TIR positiva, el proyecto en este escenario es financieramente atractivo.

### Escenario Optimista

En este escenario se consideran las dos líneas de negocios y sus servicios derivados, Asesorías de Mantenimiento y Gestión de Mantenimiento, para el cálculo de los ingresos por concepto de gestión de mantenimiento se utiliza un promedio del valor de la unidad mantenible, el detalle del caculo se puede consultar en el punto 9.7:

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Asesorías de mantenimiento</b>				
Diagnostico sistemas de mantenimiento	31.059.960	49.385.336	78.271.099	98.957.033
Desarrollo de plan de mantenimiento	0	32.923.558	52.180.733	54.976.129
Integración a normativas	0	0	17.393.578	27.488.065
<b>Gestión de mantenimiento</b>	9.000.000	12.346.334	19.567.775	20.616.048
<b>Total</b>	<b>40.059.960</b>	<b>94.655.228</b>	<b>167.413.184</b>	<b>202.037.275</b>

Tabla 13 – Ventas Escenario Optimista

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por venta del servicio (5)	40.059.960	94.655.228	167.413.184	202.037.275
Coordinador General (6)	27.000.000	27.000.000	27.000.000	27.000.000
Arquitecto (7)	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
Técnico (8)	9.600.000	9.600.000	9.600.000	9.600.000
Secretaria (9)	3960000	3960000	3960000	3960000
Contabilidad (10)	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Hosting sitio web (11)	30.000	30.000	30.000	30.000
Licencias de Software (12)	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Servicios básicos (13)	2.340.000	2.340.000	2.340.000	2.340.000
Servicio de limpieza (14)	600.000	600.000	600.000	600.000
Arriendo oficina (15)	4.800.000	4.800.000	4.800.000	4.800.000
Provisión contingencias (16)	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
<b>Total</b>	<b>-37.270.040</b>	<b>17.325.228</b>	<b>90.083.184</b>	<b>124.707.275</b>

Tabla 14 – Flujo Escenario Optimista

(5) los ingresos aumentan considerablemente al incorporar los nuevo servicios, las horas contratadas bajo este escenario se detallan en el siguiente cuadro:

Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Evaluación de sistemas de mantenimiento.	40	60	90	108
Asesorías de mantenimiento	10	15	23	23
Diseño de plan de mantenimiento	0	40	60	60
Implementación de plan de mantenimiento	0	0	20	30
<b>Total Horas</b>	<b>50</b>	<b>115</b>	<b>193</b>	<b>221</b>

Tabla 15 – Horas de servicios contratadas por año

(8) en este escenario es necesario contar con el técnico desde el año 1, por lo que se agrega al flujo la remuneración de este periodo.

El calculo de los indicadores financieros, considerando una tasa de retorno del 22% y uno inversión inicial de 17 MM, par este escenario es:

$$VAN_{Optimista} = \$40.371.423,33$$

$$TIR_{Optimista} = 71\%$$

Dado que el VAN del proyecto es positivo para el escenario optimista, y dado también que la TIR es mayor que la tasa de descuento utilizada del 22% para evaluar el proyecto, se concluye que BOM System es un proyecto financieramente muy atractivo.

El capital social de la empresa, correspondiente al aporte de cada uno de los miembros de la sociedad que la constituye, el cual asciende a 17 MM\$, siendo este integrado en su totalidad como aporte a la empresa.

## 12 Conclusiones

Se desarrolló un estudio de mercado para evaluar la incorporación del servicio de mantenimiento de infraestructura universitaria, identificando mediante modelo de PORTER y análisis FODA la conveniencia de ofrecer los servicios de BOM System, adicionalmente se obtuvieron resultados favorables respecto a la aceptación por parte de 20 potenciales clientes encuestados.

Se diseñó un modelo de negocios apoyado en el método CANVAS, determinando las principales formas de agregar valor a los servicios ofrecidos por la empresa.

Se diseñó un plan operacional para las dos líneas de servicios ofrecidos por BOM System, Asesoría al mantenimiento y Sistemas de mantenimiento, además de la metodología de manejo de información.

Se diseñó un plan financiero considerando la sensibilidad del negocio al enfrentarlo a escenarios optimista, medio y pesimista por un período de 4 años. De este análisis se obtuvieron valores positivos para el VAN de los escenarios medio y optimista (11 MM\$ y 40 MM\$ respectivamente) y en ambos casos un valor de TIR que permite categorizar al proyecto como muy atractivo (45% y 71% respectivamente).

Los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad indican que la venta de BOM System deben enfocarse en ambas líneas de servicios, dado que si bien los servicios de asesoría son mas simples de abordar, los márgenes asociados no son suficientes.

Uno de los principales retos para la empresa es demostrar a los clientes las ventajas económicas que representa la adecuada gestión de actividades asociadas al mantenimiento de infraestructura universitaria.

Es necesario generar barreras de entrada ente probables nuevos participantes del mercado que pudiesen ofrecer servicios similares, para ello, aprovechando las instancias que el mercado hoy entrega, debe entregarse de forma complementaria y sin costo directo para los clientes acceso vía remota permanente a la información, reportes, indicadores e informes producto de cada uno de los servicios que se ofrecen, de manera tal que nuevos servicios servirán de complemento a la información ya existente, con los consiguientes ahorros para la empresa y por ende menores precios para el cliente.

## 13 Bibliografía

1. British Standard Institute PAS 55:2008 Asset Management – Specification for the optimized management of physical assets (Gestión de Activos Parte 1), ISBN: 978-0-9563934-0-1
2. British Standard Institute PAS 55:2008 Asset Management – Specification for the optimized management of physical assets (Gestión de Activos Parte 2), ISBN: 978-0-9563934-2-5
3. ISO 55000:2014 - Asset management-Overview, principles and terminology.
4. ISO 55001:2014 - Asset management-Management systems Requirements
5. ISO 55002:2014 - Asset management-Management systems – Guidelines for the application of ISO 55001
6. Administración estratégica y política de negocios, Thomas L. Wheelen & J. David Hunger, Editorial Delfín, 2013
7. 23. Gestión integrada de proyectos, Marcos Serer Figueroa, Edición de la Universidad Politecnica de Cataluña, 2011
8. 80. BELCH George E. & BELCH Michael A. (2007) Publicidad y Promoción. Perspectiva de la Comunicación de Marketing Integral. Ed. Mc Graw Hill. 6ta edición.

## 14 Anexo 1 – Encuesta

Con el fin de identificar las variables sobre las cuales se desarrollan los procesos de mantenimiento de las universidades, se desarrolla una encuesta a 20 directores comerciales o encargados de infraestructura de universidades privadas y publicas.

Previamente se identifican las siguientes especialidades de mantenimiento abordadas por instituciones universitarias.

- Sistemas Eléctricos
  - Generadores
  - Tableros de distribución
  - Subestaciones
  - Iluminación
  - Paneles Solares
  
- Sistemas Multimedia
  - Computadores
  - Impresoras
  - Fotocopiadoras
  - Sistemas de audio
  - Proyectoras
  
- Sistemas de Comunicaciones
  - Telefonía
  - Red de datos inalámbrica
  - Comunicación de datos
  - Data Center
  
- Infraestructura
  - Albañilería
  - Pintura
  - Techo
  - Drenajes
  - Ventanas y muro cortina
  - Cerrajería
  - Mueblería
  
- Sistemas Sanitarios
  - Baños
  - Plantas de tratamiento
  - Aguas servidas
  - Aguas Grises
  
- Sistemas de Climatización
  - Aire Acondicionado
  - Chillers
  - Umas



- Sistemas de elevamiento vertical
  - Ascensores
  - Montacargas
  - Escaleras Mecánicas
- Aseo
  - Gestión de residuos
  - Acopio
  - Limpieza
- Seguridad
  - Cámaras de vigilancia
  - Control de acceso
  - Control estacionamiento
  - Alarmas de incendio
- Jardines
  - Riego
  - Poda
- Piscinas y fuentes
  - Estanqueidad
  - Bombas
- Especialidades Deportivas

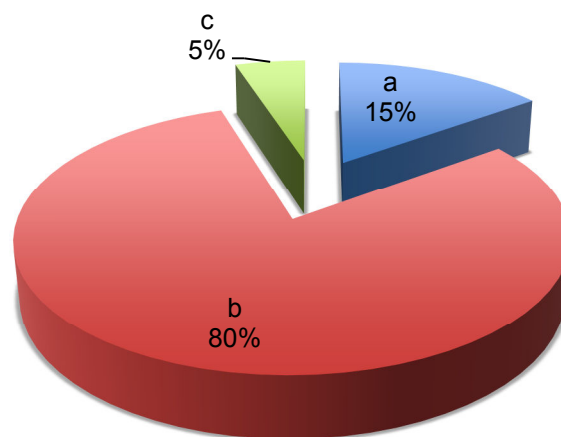
Se realizaron preguntas en base a este listado de especialidades, obteniendo las siguientes respuestas:

- I. En caso que la universidad requiera contratar asesorías expertas externas, entre que rangos de precio por hora habitualmente contratan.

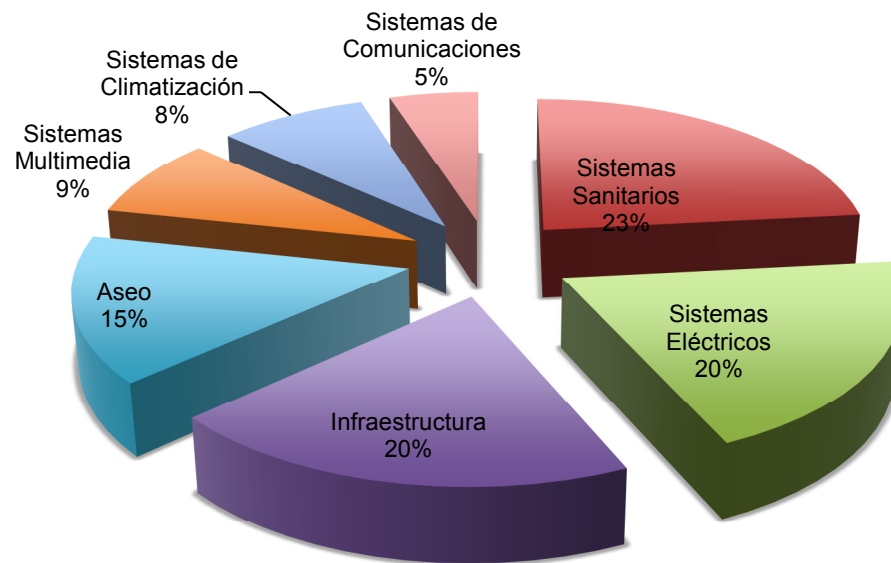
a – Entre 2,0 y 3,0 UF

b – Entre 3,0 y 4,0 UF

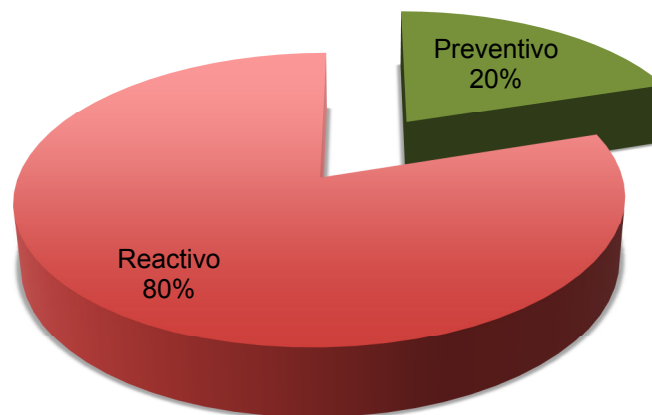
c – Entre 4,0 y 5,0 UF



II. Indique las tres especialidades en las cuales según usted es mas relevante el mantenimiento.



III. Dentro de la institución, realizan mantenimiento preventivo o reactivo.



IV. De las especialidades mencionadas en el listado, el mantenimiento se realiza de forma interna, se subcontrata o ambas.

Especialidad	I	S	A
<b>Sistemas Eléctricos</b>			
Generadores	-	95%	5%
Tableros de distribución	-	95%	5%
Subestaciones	-	95%	5%
Iluminación	15%	65%	20%
Paneles Solares	-	85%	15%
<b>Sistemas Multimedia</b>			
Computadores	40%	25%	35%
Impresoras	10%	65%	25%
Fotocopiadoras	-	100%	-
Sistemas de audio	40%	-	60%
Proyectores	40%	-	60%
<b>Comunicaciones</b>			
Telefonía	15%	45%	40%
Red de datos	15%	70%	15%
Comunicación de datos	15%	60%	25%
Data Center	15%	75%	10%
<b>Infraestructura</b>			
Albañilería	-	75%	25%
Pintura	60%	25%	15%
Techo	10%	80%	10%
Drenajes	75%	25%	-
Ventanas / muro cortina	-	70%	30%
Cerrajería	60%	40%	-
Muebles	40%	30%	30%
<b>Sistemas Sanitarios</b>			
Baños	70%	5%	25%
Plantas de tratamiento	-	100%	-
Aguas servidas	-	100%	-
Aguas grises	-	100%	-

Especialidad	I	S	A
<b>Climatización</b>			
Aire acondicionado	-	80%	20%
Chillers	-	100%	-
Umas	-	100%	-
Calderas	-	75%	25%
<b>Elevamiento Vertical</b>			
Ascensores	-	95%	5%
Montacargas	-	85%	15%
Escaleras mecánicas	-	90%	10%
<b>Aseo</b>			
Gestión de residuos	-	75%	25%
Reciclaje	50%	15%	35%
Acopio	35%	45%	20%
Limpieza	15%	75%	10%
<b>Seguridad</b>			
Cámaras de video	-	95%	5%
Control de acceso	-	85%	15%
Ctrl de estacionamiento	-	95%	5%
Alarmas de incendio	-	95%	5%
<b>Jardines</b>			
Riego	30%	50%	20%
Poda	30%	50%	20%
<b>Piscinas y fuentes</b>			
Estanqueidad	-	100%	-
Filtros	-	90%	10%
Bombas	-	100%	-
<b>Áreas de deporte</b>			
Máquinas	-	85%	15%
Implementos deportivos	15%	25%	60%
Canchas	30%	40%	30%