

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL  
GRADO DE BACHILLERATO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN PRODUCTO COMERCIAL PARA LA GESTIÓN  
DE INMUEBLES A TRAVÉS DE UN SISTEMA DIGITAL**

**AUTOR:**

**JAIME ANTONIO TIJERINO JAIKEL**

**TUTOR:**

**ING. LUIS C. QUIRÓS GONZÁLEZ**

**LECTOR:**

**ING. JESSICA HERNÁNDEZ VARGAS**

**SAN JOSÉ, DICIEMBRE, 2020**

## **DEDICATORIA**

A mis hijos, quienes me dan siempre una razón para seguir adelante y no dejarme vencer.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, por iluminarme y darme la capacidad de cumplir este proyecto.

A mis padres, por estar siempre a mi lado y preocuparse por siempre tratar de darme lo mejor y nunca dejarme solo.

A mis abuelas, por ser como mis madres y darme todo el apoyo en la vida.

A mi abuelo, por ser como mi padre y estar conmigo desde que nací.

A mi esposa, por ser la que me aguanta y me da amor todos los días.

## RESUMEN EJECUTIVO

La empresa One Way Solutions se dedica a asesorar y comercializar productos o marcas en sus diferentes formatos como proveedora de servicios de *outsourcing*. Su ideal es ayudar a las empresas a que se dediquen a su unidad de negocio y no se preocupen por los servicios que no corresponden a su foco. Por esto, la compañía decidió incluir una nueva unidad de negocio en su cartera de servicios.

Debido a lo anterior, surgió la idea de proponer un modelo de gestión de inmuebles a través de un sistema digital, el cual le ayude a las compañías a manejar sus propiedades de una forma estandarizada y ordenada. De igual manera, se busca que puedan consolidar sus gastos e incluir todos sus servicios y equipos a un plan de mantenimiento específico que respalde y almacene la información en tiempo real.

El proyecto incluye una investigación exhaustiva del detalle de cantidad de empresas que existen en el país, así como la tendencia de nuevos inmuebles que provienen, en consecuencia, de la construcción de propiedades constante que tiene el país. A la vez, considera una muestra de 25 compañías que se estudiaron con detalle para entender cuál es su estado actual e implementar una propuesta que incluya todas las variables requeridas para un plan integral de manejo de inmuebles.

La investigación incluye herramientas de ingeniería industrial como Pareto, Histograma, Ishikawa, así como el análisis estadístico de la información. Además, contiene un análisis financiero para confirmar la viabilidad del proyecto.

Todo esto resulta en un diseño de un modelo comercial para la gestión de inmuebles, el cual tiene todos los fundamentos necesarios para entrar a la etapa de diseño e implementación. Esta herramienta se planea ofrecer a los clientes al demostrarles los beneficios técnicos y financieros, los cuales se incluyen en este estudio.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción .....	21
Generalidades de la empresa .....	22
Misión.....	23
Visión.....	23
Planteamiento del problema .....	23
Objetivos.....	24
Objetivo general.....	24
Objetivos específicos.....	24
Justificación .....	24
Antecedentes.....	25
Proyecciones.....	27
Marco teórico .....	30
Importancia de contar con un sistema de gestión.....	31
Medición de variables por categoría.....	32
Diagrama de Pareto .....	34
Diagrama Ishikawa.....	35
Determinación de presupuesto.....	36
Diagrama de flujo .....	37
Bases de datos.....	39

Detalle y definición equipos principales .....	40
Ups. ....	40
Generador eléctrico.....	40
Áreas de competencia facility management .....	42
Herramientas estadísticas .....	44
Programación de los datos.....	46
Análisis costo beneficio.....	47
Marco metodológico .....	52
Enfoque.....	52
Enfoque cuantitativo .....	52
Enfoque Cualitativo: .....	52
Alcance .....	52
Estudio exploratorio:.....	53
Estudio descriptivo: .....	53
Estudios correlacionales .....	53
Estudios explicativos .....	53
Diseño.....	54
Diseño Experimental: .....	54
Diseño No experimental: .....	54
Muestra de la investigación .....	55

Variables o unidades de análisis.....	55
Instrumentos .....	56
Proceso para la recolección de datos .....	57
Método de análisis .....	62
Agrupación de datos. ....	63
Herramientas por utilizar. ....	63
Cronograma .....	63
Análisis de la situación.....	65
Detalle de la empresa.....	65
Las empresas en Costa Rica .....	66
Muestra .....	71
Tamaño de la muestra.....	71
Competencia .....	72
Características de un inmueble .....	74
Categorías bienes y servicios.....	75
Gráfico de Pareto .....	77
Perspectiva construcción Costa Rica.....	78
Proceso gestión de mantenimiento actual.....	80
Estadística del estudio .....	81
Diagrama de Ishikawa .....	83

Conclusiones y recomendaciones.....	86
Conclusiones.....	86
Recomendaciones .....	87
Propuesta .....	89
Propuesta .....	89
Diagrama de flujo órdenes de trabajo.....	92
Roles y usuarios. ....	93
Indicadores de operación. ....	93
Interés del producto. ....	94
Análisis económico.....	94
Costos iniciales de inversión.....	95
Análisis costo beneficio. ....	98
Plan de implementación.....	98
Referencias .....	100
Apéndices .....	104
Anexo 1. Registro mensual construcción 2019 .....	104
Anexo 2. Histórico por tipo de unidad de medida.....	105
Anexo 3. Registro por tipo de obra.....	105
Anexo 4. Registro de obras comerciales .....	106
Anexo 5. Detalle construcción en altura.....	106

Anexo 6. Ubicación empresas por provincia.....	107
Anexo 7. Encuesta .....	109
Anexo 8. Cotización empresa software .....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología Diagrama de flujo .....	36
Tabla 2. Referencia análisis económico .....	46
Tabla 3. Variables .....	53
Tabla 4. Instrumentos .....	54
Tabla 6. Cronograma de trabajo .....	62
Tabla 7. Cantidad de empresas según sector económico .....	67
Tabla 8. Comparación de costos actuales servicios .....	71
Tabla 9. Pareto y ABC equipos críticos .....	73
Tabla 10. Pareto presupuesto .....	75
Tabla 11. Comparación presupuesto por tipo y área propiedad .....	80
Tabla 12. Paros producción-interrupción servicio muestra.....	82
Tabla 13. Información gastos real estate .....	86
Tabla 14. Información gastos utilidades.....	87
Tabla 15. Información mantenimiento y reparaciones .....	88
Tabla 16. Indicadores de operación.....	91
Tabla 17. Detalle presupuesto inversión .....	92
Tabla 18. Flujo recuperar inversión .....	93
Tabla 19. Listado precios .....	93
Tabla 20. Proyección flujo caja año 2 .....	94
Tabla 21. Proyección flujo de caja año 3 .....	94
Tabla 22. Flujo de caja anual .....	94

Tabla 23. Análisis costo beneficio .....	95
Tabla 24. Cronograma implementación .....	96

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proyección basada en 5S .....	28
Ilustración 2. Ejemplo gráfico de Pareto .....	33
Ilustración 3. Ejemplo Ishikawa.....	35
Ilustración 4. Fórmula media aritmética.....	43
Ilustración 5. Simbología media aritmética.....	44
Ilustración 6. Fórmula varianza.....	44
Ilustración 7. Fórmula tamaño muestra.....	45
Ilustración 8. Fases del desarrollo de la Metodología XP.....	46
Ilustración 9. Fórmula Valor Actual Neto.....	48
Ilustración 10. Fórmula Tasa Interna de Retorno.....	49
Ilustración 11. Simulación 1 tamaño empresa pequeña .....	65
Ilustración 12. Simulación 2 Tamaño empresa mediana.....	66
Ilustración 13. Simulación 3 Tamaño empresa grande .....	67
Ilustración 14. Distribución porcentual cantidad de empresas.....	68
Ilustración 15. Manejo por terceros.....	70
Ilustración 16. Tipo de compañía.....	73
Ilustración 17. Detalle recurrencia equipos críticos .....	74
Ilustración 18. Criterio presupuesto Pareto .....	75
Ilustración 19. Construcción Costa Rica corte 2019 .....	77
Ilustración 20. Registro por tipo de obra en Costa Rica.....	78
Ilustración 21. Proceso órdenes actual .....	79

Ilustración 22. Área compañías.....	80
Ilustración 23. Ishikawa gestión de inmuebles.....	82
Ilustración 24. Diagrama de flujo orden de trabajo.....	90

## INTRODUCCIÓN

Todos los inmuebles tienen la necesidad de contar con un plan de mantenimiento, de forma que puedan mantener un espacio limpio y en operación eficiente. Una buena gestión tiene como resultado un impacto financiero positivo que ayuda no solo en los números de las compañías, sino también minimiza el riesgo a fallas operativas, paros en el negocio y otras implicaciones que pueden ser todavía más costosas si no se cuenta con este. A la vez, es fundamental para lograr que los empleados se sientan en un lugar cómodo de trabajo y también beneficia la impresión cuando existe exposición con los clientes.

El presente trabajo muestra la categorización, variables y consideraciones necesarias para que pueda aplicarse en el mantenimiento de cualquier espacio. Toma en cuenta tendencias y mejores prácticas para llevar a cabo una programación óptima de los planes y servicios necesarios. De igual manera, mantiene la flexibilidad necesaria para que en cada plan de mantenimiento figure únicamente lo que se desea tomar en cuenta, lo que brinda posibilidad de adicionar líneas sin afectar el plan vigente.

Este proyecto diseña una propuesta comercial para que la empresa One Way Solutions pueda implementar y ofrecer este servicio como parte de una extensión de sus servicios actuales. Contiene un estudio para entender cuál es la situación de las empresas y la necesidad que estas puedan tener para la gestión de sus inmuebles. Esta herramienta permitirá que cada compañía conozca y registre de manera correcta todos los gastos operativos del negocio, así como planear estratégicamente inversiones de capital cuando se requieran, tanto de corto como mediano y largo plazo.

Además, se utiliza para identificar presupuestos y reportar ahorros cuando aplica, así como el flujo normal contable al considerar pronósticos, provisiones y actuales. Asimismo, considera y se basa en tres categorías generales como base de distinción de cada uno de los programas por desarrollar en el proyecto:

- **Mantenimientos recurrentes:** todos aquellos servicios que requieren contratarse periódicamente como el plan de operación, limpieza, seguridad, control de plagas, gestión salud ocupacional, ambiente, jardinería, cafetería, entre otros.
- **Mantenimientos preventivos:** planes establecidos para todos los activos y equipos críticos

de operación que deseen considerarse. Por ejemplo, generador y tableros eléctricos, aires acondicionados, UPS, sistemas de detección y supresión de incendios, entre otros.

- Mantenimientos reactivos: todos aquellos que surgen por encargo, los cuales pueden ser por falta de planeación, fallo normal o requerimientos correctivos puntuales.

El presente estudio consolida la parte estratégica, técnica y económica en un mismo sistema para operar cualquier tipo de inmueble. De esta manera, presenta como resultado un producto final para ofrecer como un servicio de implementación y control.

Por último, se considera un análisis económico en un modelo comercial sencillo y atractivo para los clientes, que puede ser cualquier ente que tenga un espacio físico. Esto le ayudará a ordenar su operación, lograr ahorros, disminuir impactos y tomar decisiones.

### **Generalidades de la empresa**

One Way Solutions es una empresa dedicada a asesorar y comercializar productos o marcas en sus diferentes formatos: cadena de supermercados, independientes, mayoristas e institucional. Su objetivo principal es dar a conocer, posesionar, incrementar las ventas y mantener el producto o marca representada en el mercado. Esto al brindar soporte con supervisión continua, mercaderistas y edecanes para posesionar más rápido la marca (producto) en el mercado.

Como resultado, se obtiene un mayor crecimiento en ventas y posicionamiento, por lo que el cliente deposita su confianza de negocio y quedan satisfechos con el servicio personalizado. Es decir, One Way Solutions se convierte en los ojos del cliente en cada punto de venta visitado.

La empresa se dedica a temas de mercadeo, sin embargo, se ha identificado como propuesta de una unidad de negocio distinta, implementar un programa para la gestión de inmuebles, el cual irá acompañado de un asesoramiento técnico. Esto se une a los ideales de la compañía en extender sus servicios y cubrir más nichos de mercado.

A esto se suma que clientes que forman parte de la red de mercadeo han mostrado interés en la gestión de inmuebles como parte de la organización de sus inmuebles. Por esto, que la empresa decidió empezar un plan de negocio para ofrecer a sus clientes un servicio nuevo que cubra la gestión de todas sus propiedades o espacios físicos.

**Misión.**

De acuerdo con One Way Solutions (s. f.) su misión consiste en:

Convertirnos en los socios comerciales de las empresas, brindando el mejor servicio en asesoramiento, capacitación, mercadeo, desarrollo en punto de venta, según la necesidad de la empresa que así lo requiera, tanto con su producto como marca. Logrando una expansión certera en el territorio Nacional e Internacional (s. p.).

**Visión.**

Según One Way Solutions (s. f.) su visión es:

Ser una organización líder en el desarrollo de marca o producto, alcanzando el 100% de satisfacción de nuestros clientes. Enfocándonos en la protección de las marcas a las cuales representamos tanto nacional como internacionalmente. Con todos nuestros servicios alternos de óptima calidad. Además de contar con el mejor capital humano motivado e identificado con nuestros clientes y responsabilidades (s. p.).

**Planteamiento del problema**

Todas las compañías que tienen un espacio físico requieren de un plan de mantenimiento ordenado y programado para lograr eficiencia en su operación y minimizar los riesgos. Muchas empresas hacen su gestión de forma empírica o solo de manera correctiva. Debido a esto, en muchas ocasiones se presentan fallos o paros en equipos que afectan considerablemente la operación regular, incluso ocasionan un impacto tanto en el ejercicio interno como en los clientes.

Las empresas confían sus gestiones únicamente en un recurso interno, quien según su formación o experiencia podrá hacer que esta sea una buena o mala experiencia. Estos cuentan con el apoyo directivo, sin embargo, en muchas ocasiones, no son estos quienes tienen mayor conocimiento de la parte técnica, o bien de lo que es un programa de gestión de inmuebles.

Debido a la importancia y necesidad que tienen las empresas de contar con un plan de gestión y que One Way Solutions no tiene un sistema de gestión para ofrecer a sus clientes, se estableció el siguiente problema: ¿Cómo diseñar un producto comercial para la gestión de inmuebles a través de un sistema digital computarizado? Este será un servicio nuevo que podrá incluirse en la cartera de servicios para ofrecer a los clientes, con el que se les podrá brindar una integración de la gestión que tome en cuenta todas sus variables, por medio de un sistema de operación único. Este se

desarrollará de forma digital para tenerlo actualizado en tiempo real y se adapte a cambios.

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Diseñar un producto comercial para la gestión de inmuebles a través de un sistema digital computarizado para la empresa One Way Solutions.

### **Objetivos específicos.**

1. Definir las categorías de equipos y servicios que se requieren para el manejo integral de inmuebles.
2. Medir cuáles son las variables que deben considerarse en el momento que se integre cada línea de servicio.
3. Desarrollar el producto que incluya datos que deben programarse para su interpretación y ejecución.
4. Establecer controles que aseguren la programación y operación eficiente del sistema.
5. Proponer un modelo comercial de venta del producto.

## **Justificación**

El crear un producto que se pueda ofrecer a los clientes para el manejo de sus inmuebles funciona para ayudar a las distintas compañías a ordenar la gestión, de forma que se pueda minimizar el riesgo operativo, asegurar la continuidad en el negocio y encontrar eficiencias en su operación. Cualquier compañía que cuente con un espacio físico requerirá tener un plan de mantenimiento, lo que cambia de una a otra es la cantidad o magnitud de los distintos servicios o equipos.

Más allá de la parte operativa, esta herramienta puede utilizarse en conjunto con la parte contable y gerencial para ordenar sus finanzas y tener un plan estratégico de inversión. Esto es muy importante ya que, en muchas ocasiones, surgen reparaciones o cambios de partes que tienen un alto costo e impacto en la operación, lo cual podría planearse y, de esta forma, reducir en un alto porcentaje estas incidencias.

Por lo general, las compañías suelen contar con técnicos, especialistas, profesionales, ingenieros o subcontratan empresas para la gestión de su mantenimiento. Sin embargo, las mismas organizaciones no cuentan con un producto que pueda asegurar trazabilidad y control en sus inmuebles y que, de esta forma, no se dependa de la gestión contratada en el momento, sino con un plan largo plazo. De igual manera, se establecen estándares de acuerdo con criterios únicos y no a una programación inteligente, estudiada, estandarizada y eventualmente certificada.

Por este motivo, crear una base de datos propia de cada compañía le permitirá llevar un control de sus inmuebles. En más de un 90 % el levantamiento de información no es certero, lo que lleva al negocio a una tendencia de fallar ante eventos, o bien tener picos en los gastos no planeados. Esto puede suceder, sin embargo, la gestión correcta minimiza el sesgo, lo cual puede llevar a paros en la producción, servicio y atención.

El manejo de inmuebles forma parte de un departamento especializado en el que otras áreas tienen complicaciones para entender o interpretar la información. Esta herramienta facilita que todas las personas de la empresa puedan entender el fondo de lo que se llama normalmente *facility management*. Este forma uno de los apartados más grandes al estar en el *ranking* de los cinco gastos más importantes de cualquier negocio.

Para muchas compañías tener imprevistos de operación en los inmuebles significa pérdidas considerables, ya sea de productos, atención al cliente, ventas y cualquier unidad de negocio que se encuentre en el espacio afectado. Por ende, es vital para todas las empresas que cuentan con un espacio físico tener un plan de gestión que permita controlar las actividades operativas de su inmueble, de forma ordenada y en tiempo real.

## **Antecedentes**

Para efectos de este estudio se llevó a cabo una recopilación de artículos científicos y tesis que consideran conceptos relacionados con el manejo y administración de inmuebles. Estos aplican técnicas y fundamentos que aportarán criterios y buenas prácticas para el desarrollo del proyecto.

Barron (2003) menciona cómo la estadística permite interpretar la información de forma que los datos y variables puedan entenderse para que se consideren en la toma de decisiones. Asimismo, indica que deben identificarse las variables que se quieren medir, a la vez, separándolas entre características críticas y relevantes. Las críticas son todas aquellas que rebasan cierto límite y ponen

en peligro condiciones críticas como la vida humana, o bien impactos críticos en la operación.

Además, comenta la importancia de determinar variables estadísticas denominadas *medidas de tendencia central* para determinar su unidad de estudio. Como complemento de los valores básicos, se denota la importancia de considerar las medidas de dispersión, las cuales ayudan a determinar variabilidad de una distribución. Los tres parámetros más utilizados son el rango, la varianza y la desviación estándar.

La propuesta considera agrupar los requerimientos para que posteriormente puedan programarse. Al respecto, Salazar (2015) señala la importancia del uso de aplicaciones digitales para el desarrollo de procesos, ya sea en servicios o en manufactura, así como recolectar datos para que sean considerados en el sistema, en el que se ordenan de forma lógica.

De acuerdo con Prensa Norrköping (2016) “el diseño web adaptable, es una filosofía de diseño y desarrollo cuyo objetivo es adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visualizarla” (s. p.). Las metodologías ágiles más destacadas en su momento son Scrum, Crystal Clear, ASD, XP, entre otros. Esto quiere decir que a través de distintas plataformas se puede hacer la programación, estas mismas cuentan con la capacidad de adaptar los requerimientos a la medida.

Asimismo, Prado (2017) afirma:

La consultoría de empresas puede enfocarse como un servicio profesional o cómo un método de prestar asesoramiento y ayuda prácticos. Simultáneamente es también un método de coadyuvar con las organizaciones y el personal de dirección en el mejoramiento de la gestión y las prácticas empresariales.

Se detallan las principales fases de consultoría.

1. Iniciación (preparación inicial): primeros contactos con el cliente. Diagnóstico preliminar, planear el cometido, propuesta de tareas y contrato.
2. Diagnóstico: descubrir los hechos, análisis y síntesis. Examen detallado del problema.
3. Planificación de medidas (plan de acción): elaborar soluciones y opciones. Propuesta al cliente y planear la aplicación de medidas.
4. Aplicación (Implementar): contribuir a la aplicación, propuesta de ajustes y capacitación.
5. Terminación: evaluación e informe final. Establecer compromisos, planes de seguimiento y retirada (s. p.).

Por otra parte, Díaz (2017) en su investigación acerca del modelo adaptativo para la gestión

ambiental y energética muestra su metodología de recolección de información para demostrar la aplicabilidad de las “Redes de Neuronas Artificiales y la Programación Genética al estudio del comportamiento energético y ambiental del edificio, así como de su eficiencia energética, proporcionando una potente y eficaz herramienta de apoyo a la labor certificadora” (s. p.).

A través de todos los datos recolectados se determinó el comportamiento de consumo energético de los inmuebles, lo cual se resume en establecer parámetros de criterio y evaluación. Además, logró identificar técnicas de programación genérica de espacios.

Calle (2015) menciona en su tesis el uso de una metodología para determinar una lista de activos y clasificación de estos, así como establecer políticas y procedimientos para el control interno. A la vez, muestra cómo un control detallado e identificado permite optimizar los recursos y salvaguardar los activos de la compañía. A la vez, asegura que, si no hay control no hay gestión, al no contar con definiciones ni parámetros.

Por otro lado, según Vallejo (2016) “una falla es una interrupción temporal o definitiva del sistema, que genera una perturbación dentro del desarrollo de un procedimiento o proceso industrial” (s. p.). Esto demuestra cómo las fallas en los equipos afectan considerablemente la operación y, por eso, Vallejo (2016) menciona la importancia de mantener los equipos en línea y operativos.

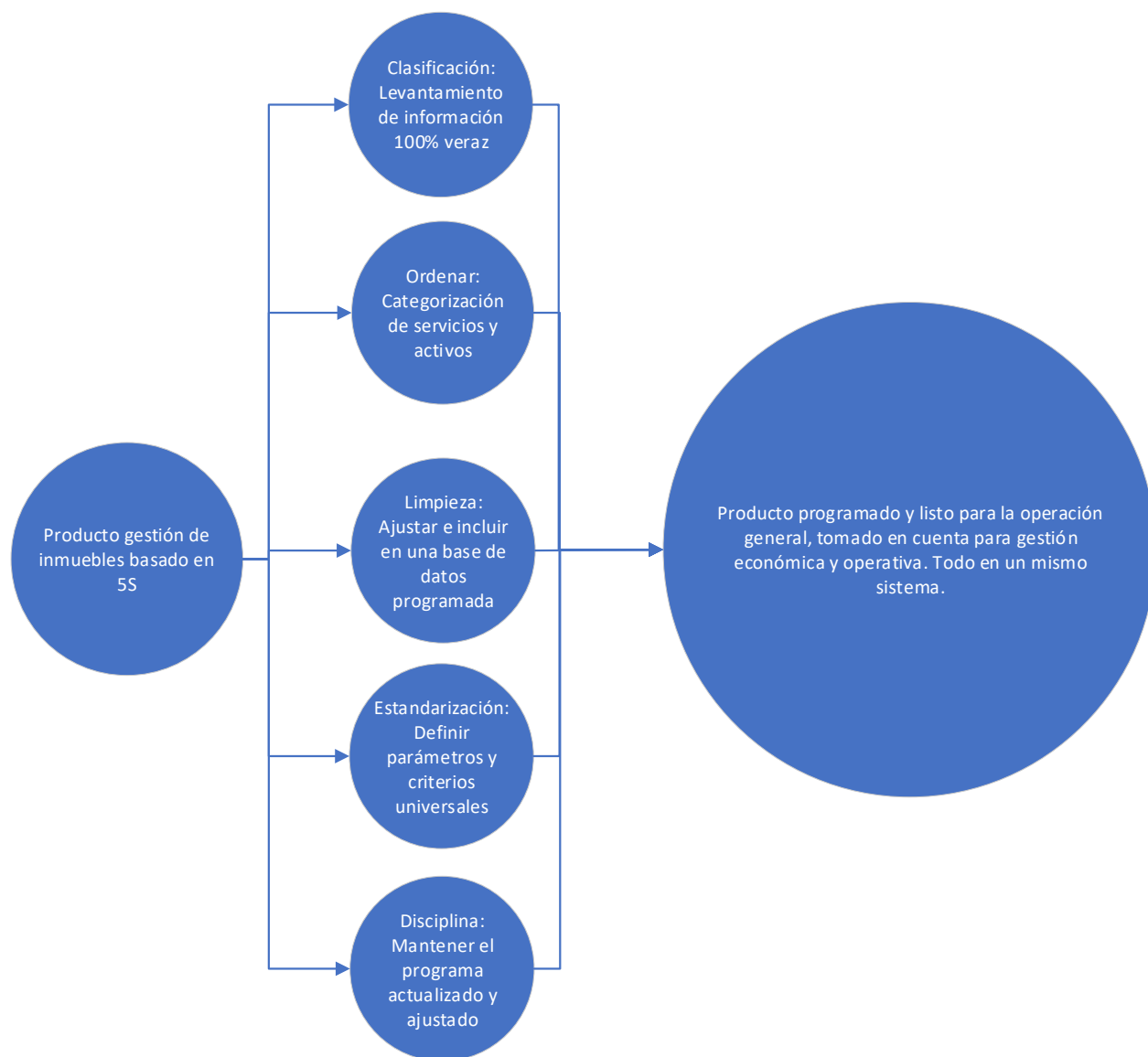
## **Proyecciones**

Es importante definir todo lo que se espera del proyecto y con esto se podrá señalar al final si se cumplió con todas las metas y resultados de la investigación. Según la Real Academia Española (s. f.), “bajo el marco geométrico una proyección resulta de trazar todas las líneas proyectantes perpendiculares a un plano” (s. p.). Por lo tanto, ese contexto brinda la oportunidad de tener todas las expectativas que se quieran y se busquen cumplir. En este proyecto en específico se cuenta con las siguientes proyecciones:

- Definir todas las categorías y subcategorías clave para acomodar y destruir la información ordenadamente.
- Ordenar los datos de forma lógica de los servicios y activos.
- Especificar todas las variables requeridas en una gestión de inmuebles.

- Establecer todos los parámetros clave de los equipos por estudiar (UPS y generadores).
- Entender todos los aspectos que deben considerarse en cada línea de servicio.
- Establecer un algoritmo o fórmula que permita obtener una calificación por la gestión con la que se cuenta.
- Generar una base de datos adaptable y con la posibilidad de integrar nuevas herramientas y condicionales.
- Conocer el mercado empresarial costarricense y la cantidad de empresas que existen en el país con sus categorías.
- Proponer un producto que One Way Solutions pueda ofrecer que se mueva ágil y, eficazmente, en el mercado.
- Lograr un análisis económico en el que se alcance el punto de equilibrio antes de los primeros tres años.

La siguiente imagen muestra una proyección con base en 5S relacionada con los objetivos específicos del proyecto.



*Ilustración 1.* Proyección basada en 5S

## MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente proyecto se agrega información técnica y descriptiva de lo que es un plan de mantenimiento, lo cual se tomará como base para desarrollar la propuesta. En primer lugar, es importante mencionar lo que significa *facility management* (administración de bienes inmuebles):

La gestión de instalaciones (FM) es una profesión que abarca múltiples disciplinas para garantizar la funcionalidad, la comodidad, la seguridad y la eficiencia del entorno construido mediante la integración de personas, lugares, procesos y tecnología.

Los gerentes de instalaciones (FM) pueden tener muchos títulos diferentes y llegar a su profesión a través de una variedad de trayectorias profesionales. Son responsables de asegurarse de que los sistemas del entorno construido o instalación funcionen de manera armoniosa. Son importantes porque se aseguran de que los lugares donde las personas trabajan juegan, aprenden y viven son seguros, cómodos, productivos y sostenibles.

Los FM contribuyen a los resultados de la organización a través de su responsabilidad de mantener lo que a menudo son los activos más grandes y valiosos de una organización, como propiedades, edificios, equipos y otros entornos que albergan personal, productividad, inventario y otros elementos de operación (International Facility Management Association, s. f., s. p.).

Para lograr una gestión de inmuebles correcta se han clasificado tres categorías generales:

1. Mantenimientos o servicios recurrentes: todas aquellas actividades que requieren de una programación calendarizada para todo el espacio, o bien algún área en específico. Estos se dirigen a asegurar la operatividad, eficiencia, orden o estética, por ejemplo, limpieza, control de plagas, seguridad, revisiones rutinarias, suministro de artículos, entre otros. Normalmente, un contrato ata y define las condiciones pactadas.
2. Mantenimientos preventivos: actividad programada para uno o varios activos en específico, con el fin de promover anticipadamente un control de estos, buscando la operatividad continua y eficiencia, de forma que se puedan reducir los fallos o cualquier impacto que pueda detener la operación. En esta categoría, por lo general, entran equipos como UPS (sistema de poder ininterrumpido), generadores eléctricos, equipos de aire acondicionado, control y detección de incendios, tableros eléctricos, entre otros.
3. Mantenimientos reactivos: todas aquellas tareas que surgen por demanda o son solicitadas

en específico. Por lo general, son ordenes correctivas o requeridas puntualmente por algún individuo.

Al encajar estas tres categorías se puede armar un plan robusto que contenga tanto el plan operativo-técnico como el financiero. De esta forma, se podrá llevar un control adecuado de su operación y planear estratégicamente el modelo para corto, mediano y largo plazo.

### **Importancia de contar con un sistema de gestión**

Todas las compañías que poseen un espacio físico tienen gastos asociados, los cuales se pueden representar en las siguientes categorías.

- Bienes raíces: gastos propios al establecimiento inmueble, asociados con la estructura y operación general en primera categoría. No incluye gestión privada interna ni activos.
  - Inmueble propio: impuestos, gastos legales, servicios públicos, mantenimiento de áreas comunes.
  - Inmueble arrendado: renta, impuestos, gastos legales, servicios públicos, mantenimiento de áreas comunes.
- Gestión de instalaciones: todos los gastos de mantenimiento en las áreas privadas del inmueble. Todo lo asociado con las categorías generales de gestión de inmuebles. Reúne diferentes variables que requieren atención específica y detallada.
- Proyectos: todas las mejoras e inversiones que se deben hacer para mantener el espacio en óptimas condiciones, renovado, eficiente y con tecnología.
  - Menores: normalmente, las compañías definen parámetros para incluir una inversión como capital, por esto, los proyectos menores son todos aquellos que entran como gastos operativos sin formar parte de un activo fijo de la empresa. Los parámetros podrán ir, por lo general, entre 5 y 25,000 dólares americanos (USD), así como su naturalidad.
  - De capital: todo aquel proyecto que al completarse formará parte de la inversión y se considerará como activo fijo de la compañía. Estos se someten a depreciación.
- Innovación: todas aquellas prácticas o proyectos considerados para actualizar el bien

inmueble en alguna o varias disciplinas. Normalmente, no son indispensables para continuar con la operación, sin embargo, significa una adaptación a las tendencias del mercado. En muchas ocasiones estas buscan lograr eficiencia en la operación, un ejemplo muy claro es cuando integran un BMS (Sistema de Gestión de Edificios).

El producto que se propone en este proyecto incluye todas estas características y las integra en una sola base de datos lista para integrarse a un sistema inteligente y ordenar la operación, incluso tomarla en cuenta para inversiones, proyecciones y decisiones estratégicas. Asimismo, brinda la oportunidad de considerar los factores técnicos, operativos, financieros y estratégicos.

Muchos autores indican que el porcentaje de los costos de mantenimiento está en un rango entre el 25 % al 35 % de los costos totales y, de igual manera, cuando quieren esgrimir una diferencia entre el costo por mantenimiento preventivo (MP) y el costo correctivo (MC), señalan una serie de valor entre uno y otro (Clemenza, 2018). Esto representa la importancia que tiene una gestión correcta de mantenimiento en las compañías.

### **Medición de variables por categoría**

Cada línea de servicio o activo deberá ser calificada para determinar la importancia o criticidad que tiene en el negocio. Su apreciación debe considerarse a partir de un estudio que detalle los siguientes factores:

- Antigüedad.
- Tipo de facilidad.
- Área.
- Contrato o plan de mantenimiento.
- Susceptibilidad a paros de producción o interrupciones de servicio.
- Presupuesto habilitado.
- Tipo de servicio o equipo.
- Identificación de equipo crítico.
- Plan de soporte de emergencias.

- Disponibilidad de repuestos (en sitio, bodega, proveedor, importación).
- Factor pérdida de producción o servicio.
- Factor riesgo a cuarto de servidores, IT Room, data center.
- Factor eléctrico: determinar el respaldo eléctrico con el que cuenta el inmueble.
- Factor de equipo redundante (aplica para activos/equipos críticos).

Todos estos factores se agregan a una matriz para comparar los resultados y determinar su clasificación. La clasificación de los activos para medir su criticidad se dará de la siguiente forma.

- A. Equipo sumamente crítico, indispensable para la operación. Tiene impacto en la operación y puede parar el negocio o producción. Tiene impacto financiero. No cuenta con redundancia. Tiene impacto directo en el cliente.
- B. Equipo sumamente crítico, indispensable para la operación. Tiene impacto en la operación y puede parar el negocio o producción. Tiene impacto financiero. Cuenta con redundancia. Tiene impacto directo en el cliente.
- C. Equipo importante para la operación, sin embargo, su fallo no afecta la operación general del negocio ni tiene impacto directamente con el cliente. Tiene afectación al personal interno de la compañía.
- D. Equipo importante para la operación, sin embargo, su fallo no afecta la operación general del negocio ni tiene impacto directamente con el cliente. No tiene afectación al personal interno de la compañía.
- E. No es relevante para la operación. Su uso no es continuo y puede reemplazarse fácilmente.

Por consiguiente, se debe enfatizar en los activos con mayor clasificación y establecer planes más robustos para ellos:

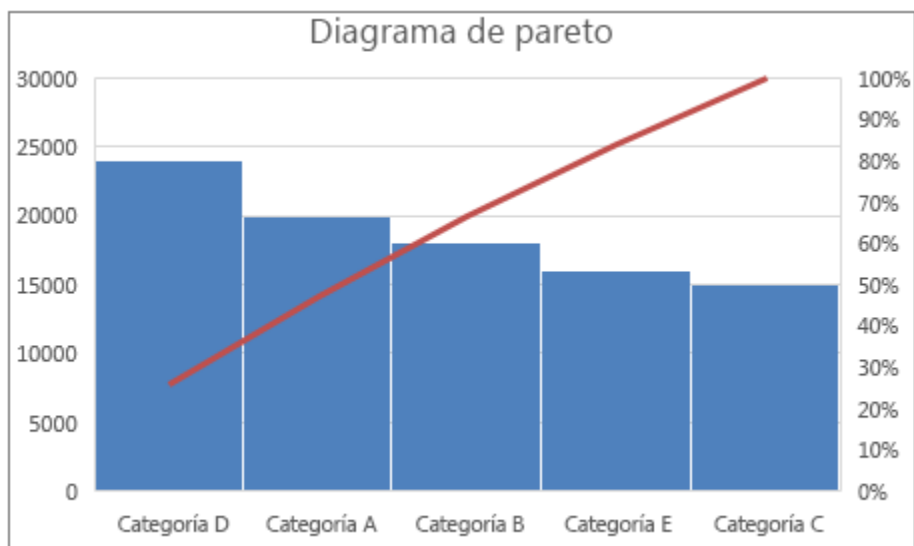
- Nivel de inversión.
- Determinar vida útil/reemplazo.
- Inclusión de tecnología para ellos.

## Diagrama de Pareto

De acuerdo con Soporte de Minitab (2020) “un diagrama de Pareto es un tipo especial de gráfica de barras donde los valores graficados están organizado de mayor a menor” (s. p.). Además, considera la regla 80/20 en la que el 20 % representa el 80 % de los datos o variables. Por otra parte, Microsoft (2020) señala:

Un gráfico de anillos ordenado o de histograma contiene tanto columnas ordenadas en orden descendente como una línea que representa el porcentaje total acumulado. Los diagramas de Pareto resaltan los factores principales en un conjunto de datos y se consideran una de las siete herramientas básica de control calidad, ya que es fácil ver los problemas más comunes (s. p.).

A continuación, se muestra un ejemplo de un gráfico de Pareto:



*Ilustración 2.* Ejemplo gráfico de Pareto

Es indispensable conocer el peso que tienen las variables sobre los datos para tener un foco de proyección. Este diagrama se utilizará para representar:

- Equipos críticos que considerar en la propuesta: identificar cuáles equipos son más repetitivos en las empresas y detallar un marco de estudio.
- Respuestas con mayor desconocimiento: cuando una empresa desconoce valores significa que no tiene prácticas implementadas para este propósito. Conocer estas variables

permitirá profundizar en las categorías que tienen mayor desconocimiento.

## **Diagrama Ishikawa**

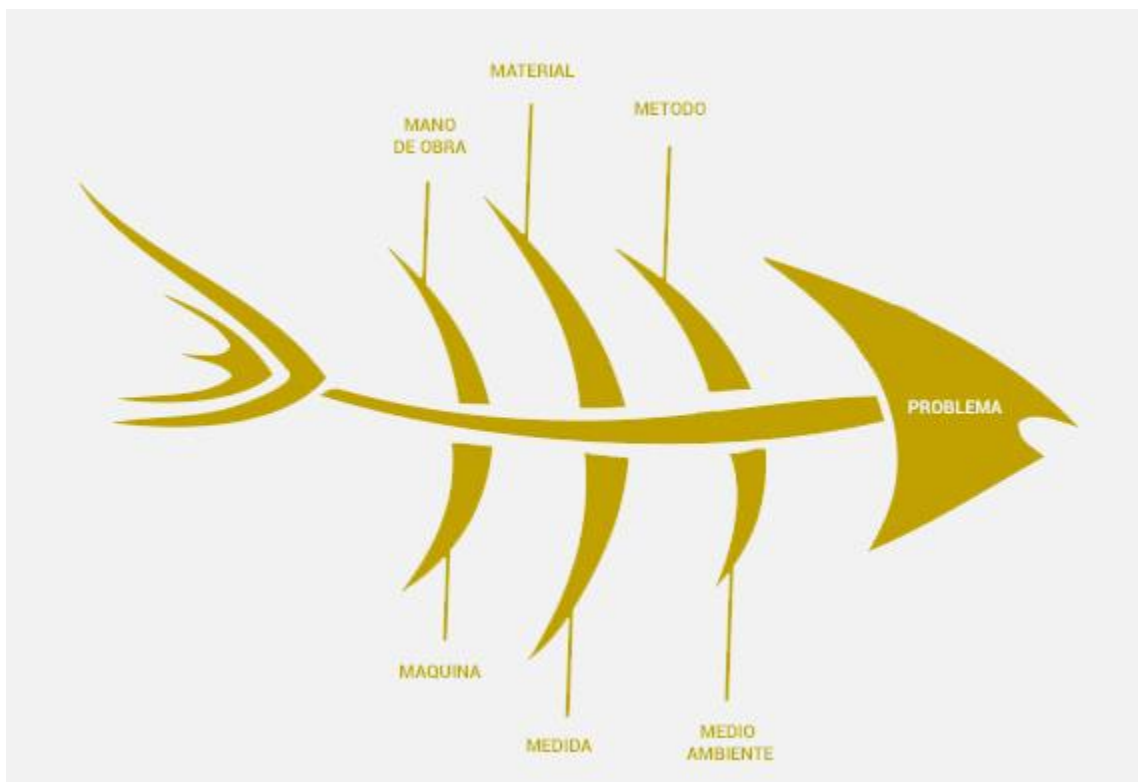
SPC Consulting Group (2013) indica al respecto:

También llamado diagrama de causa-efecto, es una representación gráfica que por su estructura también se llama diagrama de pescado, este consiste en una representación sencilla en la que puede verse una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando un problema a analizar, que se escribe en la cabeza del pescado.

Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones; esta también es considerada una de las 7 herramientas básicas de la calidad. El diagrama de pescado fue desarrollado por el licenciado en química japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943.

Esta herramienta es la representación de las relaciones múltiples de causa – efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría general de sistemas, un diagrama a causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o inputs, el proceso, y las salidas o outputs de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación (feedback) para el subsistema de control (s. p.).

La siguiente figura muestra un ejemplo básico de un diagrama de Ishikawa:



*Ilustración 3. Ejemplo Ishikawa*

Al entender cuáles son las variables que ocasionan problemas se pueden establecer controles y consideraciones que tomar en cuenta en un sistema de gestión. Por lo tanto, en el programa se debe considerar la inclusión de estas características que las empresas requieren en su programa de gestión.

### **Determinación de presupuesto**

A todos los servicios y activos considerados en un plan de mantenimiento se les deberán asociar los costos para completar un presupuesto. Estos se determinarán como gastos fijos, variables y no planeados:

Concepto de costo: representa el valor de consumir diferentes recursos que están destinados para la generación y producción de un bien o servicio. El mismo puede clasificarse en económico o financiero.

Gastos variables: Son todos aquellos que dependen del nivel de producción o demanda de servicio. Tienden a ser distintos periodos a periodo y son susceptibles al cambio en un corto plazo.

Gastos fijos: son todos aquellos que sin tener en cuenta el nivel de producción y elaboración de bienes y servicios se mantienen constante dentro un determinado periodo de tiempo. En especial en el corto y mediano plazo.









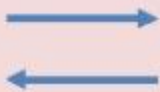
Gastos no planeados: no cuentan con un presupuesto dentro la base y atiende a casos no planeados (Alcayala, 2010, s. p.).

## **Diagrama de flujo**

De acuerdo con Microsoft (2020) “los diagramas de flujo son diagramas que muestran los diferentes pasos de un proceso. Son fáciles de crear y, dado que las formas son simples y visuales, también son fáciles de interpretar” (s. p.). Para efectos prácticos de este proyecto se considera la importancia de entender el flujo que tienen los procesos más relevantes.

Simbología de un diagrama de flujo: según la Universidad Nacional Autónoma de México (2020) “se puede entender, en la terminología de los procesos y procedimientos, que, simbología es el conjunto de símbolos que se utilizan para representar gráficamente cada una de las operaciones que se realizan dentro los procesos” (s. p.). A continuación, la simbología:

Tabla 1. Simbología Diagrama de flujo

SIMBOLOGÍA DEL MÉTODO ANSI			
<b>Inicio o fin</b> Un procedimiento va a iniciar o a terminar.		<b>Operación-actividad</b> Operación del conjunto que conforman el procedimiento	
<b>Documento</b> Cualquier formato de documento que sea parte del procedimiento.		<b>Decisión</b> Indica un punto dentro del flujo en el que se puede seleccionar de entre dos caminos	
<b>Conector de procedimiento</b> En ocasiones se requiere unir una parte del procedimiento con otra sin necesidad de volver a poner las mismas actividades.		<b>Conector de página</b> Cuando se termina la hoja en donde se está diagramando, se utiliza este símbolo para interrelacionar las hojas que integran el proceso.	
<b>Extraer o sacar</b> Símbolo que representa que un documento o que alguna cosa, según se desee en el procedimiento, se va a sacar.		<b>Guardar o meter (archivo)</b> Símbolo que representa que se va a archivar o guardar algo o un documento.	
<b>Dirección de flujo</b> Dirección del flujo del procedimiento			

Es importante considerar las figuras de acuerdo con el proceso relacionado con estas y, por eso, se han definido los pasos principales. Según Actualidad Empresa (2013) las fases para crear un diagrama de flujo son las siguientes:

1. Definir el proceso y concretar su alcance (su inicio y final).
2. Representar las etapas intermedias y su relación (proceso actual).
3. Documentar cada una de las etapas: responsable / Proveedor / Cliente.
4. Proponer alternativas y definir las nuevas etapas y sus relaciones.
5. Representar el diagrama del nuevo proceso e indicar las diferencias con el actual (s. p.).

Para efectos del presente proyecto no se cuenta con procesos actuales, ya que One Way Solutions no tiene uno, por lo que se considerará como algo nuevo.

## Bases de datos

La forma en la que los datos se almacenan es relevante para que estos tengan un sentido lógico y ordenado, de esta forma, se pueden analizar e interpretar tomando en cuenta la información que contienen. Según Oracle (2020):

Una base de datos es una colección organizada de información estructurada, o datos, típicamente almacenados electrónicamente en un sistema de computadora. Una base de datos es usualmente controlada por un sistema de gestión de base de datos (s. p.).

Las bases de datos han evolucionado y, en la actualidad, tienen mayores facilidades, así como la capacidad de alimentarse de distintas fuentes y formas. Por esta razón, existen diferentes tipos de bases de datos:

- Bases de datos relacionales: las bases de datos relacionales se popularizaron en los años ochenta. Los elementos de una base de datos relacional se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. La tecnología de base de datos relacional proporciona la manera más eficiente y flexible de acceder a información estructurada.
- Bases de datos orientadas a objetos: la información en una base de datos orientada a objetos se representa en forma de objetos, como en la programación orientada a objetos.
- Bases de datos distribuidas: una base de datos distribuida consta de dos o más archivos ubicados en diferentes sitios. La base de datos puede almacenarse en múltiples computadoras, ubicadas en la misma ubicación física o dispersas en diferentes redes.
- Almacenes de datos: un almacén de datos es un tipo de base de datos diseñada específicamente para consultas y análisis rápidos, y funciona como un depósito central de datos.
- Bases de datos NoSQL: una NoSQL, o una base de datos no relacional, permite que los datos no estructurados y semiestructurados se almacenen y manipulen, a diferencia de una base de datos relacional, que define cómo deben componerse todos los datos insertados en la base de datos. Las bases de datos NoSQL se hicieron populares a medida que las aplicaciones *web* se hacían más comunes y complejas.
- Bases de datos orientadas a grafos: una base de datos orientada a grafos almacena datos en términos de entidades y las relaciones entre entidades.
- Bases de datos OLTP: una base de datos OLTP es una base de datos analítica y rápida diseñada para un gran número de transacciones realizadas por múltiples usuarios (Oracle, 2020, s. p.).

Las anteriores son algunas de las muchas docenas de tipos que hay. Para efectos prácticos se considerarán bases de datos relacionales, ya que la información se exporta desde una base de datos

de Microsoft Excel.

### **Detalle y definición equipos principales**

Existe una serie de equipos que suelen ser muy comunes en el diseño de las propiedades, los cuales tienen consideraciones específicas y detalladas para considerar en su plan de mantenimiento. A continuación, se muestra el significado y consideraciones importantes que deben tener los equipos críticos considerados con mayor frecuencia como parte del estudio:

#### **Ups.**

Las empresas pueden experimentar múltiples cortes de energía al año y, según Panduit (2020):

Cuando se va la luz, la producción se detiene. Incluso los pequeños cortes eléctricos pueden causar tiempo de inactividad. Esperar 3 minutos o más para que se reinicie la red o los equipos de control cuesta mucho dinero a las empresas por cada corte del suministro. En consecuencia, el uso de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) puede suponer un ahorro de costes. Las soluciones de SAI normales utilizan baterías; si falla la batería del SAI, el riesgo de tiempo de inactividad aumenta. Las baterías necesitan mantenimiento, lo que supone más gastos operativos y generales (inspecciones, pruebas, sustitución y eliminación) (s. p.).

#### **Generador eléctrico.**

De acuerdo con Wolfgang (2004):

Un sistema generador de reserva está formado por dos subsistemas básicos: 1, el generador, que se compone del motor principal, el alternador y el regulador, y 2, el sistema de distribución, que se compone del interruptor automático de transferencia (ATS) y los tableros de transferencia y distribución asociados. Cuando se invierta en un sistema generador se deben tener en cuenta las ventajas tecnológicas que ofrecen los sistemas actuales y los avances significativos en lo que se refiere a confiabilidad y funcionalidad. A menudo, los sistemas generadores más antiguos, se pueden actualizar posteriormente para cumplir con los requisitos actuales.

Tanque de combustible: en los motores de combustión interna se utilizan 4 tipos principales de combustibles: gas-oíl(diésel), gas natural, gas licuado de petróleo (LP) y la gasolina. La elección depende de variables como el almacenamiento, costo y accesibilidad.

- Tipo de Combustible.
- Tamaño tanque.
- Punto de recarga tanque.

- Frecuencia inspección tanque.

Escape, emisiones: el escape del sistema generador es un aspecto significativo en lo que se refiere a la contaminación del aire y por el ruido. Las leyes de protección al medio ambiente, los permisos de construcción y vida útil de los generadores varían en gran medida de acuerdo con el lugar.

- Mantenimiento sistema escape.

Toma de aire de la combustión: Es importante que se contemplen en el diseño los recursos para el suministro de aire frío y limpio al motor. También se sugiere gran cantidad de aire fresco y limpio para comodidad del personal. A menudo esto requiere grandes ventilaciones y posiblemente ventiladores adicionales. También se deben tomar precauciones para evitar que la lluvia, la nieve o los desechos se introduzcan al sistema.

- Lugar protegido con flujo de aire.
- Frecuencia revisión estado lugar.

Refrigeración: la mayoría de los motores principales para aplicación en generadores se refrigeran con un sistema de radiador, similar al de un automóvil. Se utiliza un ventilador para mover aire suficiente sobre el radiador y así mantener una temperatura moderada en el motor. Para obtener un rendimiento aceptable se deben controlar de forma exhaustiva las mangueras de refrigerante, nivel de refrigerante, el funcionamiento de la bomba de agua y el anticongelante.

- Tipo de refrigerante.
- Cantidad de refrigerante.
- Frecuencia revisión refrigerante.

Lubricación: los motores bombean el aceite lubricante a través de filtros de montaje externo para evitar que las partículas o los elementos contaminantes perjudiciales dañen las partes o los rodamientos móviles. Se utilizan depósitos de aceite compensatorios para mantener el correcto nivel de aceite y refrigeradores de aceite externos para que ayuden a prevenir interrupciones en la lubricación debido a altas temperaturas.

- Tipo de aceite.
- Cantidad de aceite.
- Frecuencia revisión aceite.

Filtros de aire y combustible: el aire y combustible son elementos clave para que el motor principal opere de forma confiable. Es fundamental que se siga un correcto programa de mantenimiento. Un sistema que incluye líneas y filtros de combustible redundantes dobles presenta un beneficio significativo en aplicaciones de misión crítica en las que se debe dar soporte a grandes autonomías. El monitoreo proactivo de estos filtros se realiza por medio de indicadores de presión diferenciales. Estos indicadores muestran la diferencia de presión entre las distintas partes de un filtro o entre dos líneas de combustible durante el funcionamiento del motor.

- Descripción filtros.
- Frecuencia cambio.

El motor de arranque: es uno de los sistemas más importantes para que se utilice el generador de manera exitosa. En general, el tiempo mínimo para detectar el problema en el suministro, encender el motor principal, establecer una frecuencia y tensión de salida estables y conectar las cargas es de por lo menos 10-15 segundos

(puede tardar hasta 90 segundos). Sin embargo, muchos de los sistemas que se utilizan en la actualidad no realizan confiablemente el proceso completo en tan poco tiempo debido a ciertos factores como baterías descargadas, mal mantenimiento y errores humanos.

- Tipo de batería.
- Voltaje y temperatura.
- Frecuencia cambio batería.
- Frecuencia prueba de arranque.

Conexión a tierra: la conexión a tierra del sistema generador y la conexión neutro son detalles vitales. Tanto para la liberación de fallas como para la calidad de la energía, es imprescindible que el método de conexión a tierra concuerde con el código eléctrico de la región correspondiente.

- Revisión general puesta a tierra.

Temperatura nominal: la temperatura nominal de las bobinas del alternador es otra especificación importante, en especial, en aplicaciones en las que se pueden presentar condiciones ambientales extremas en lo que se refiere a la altitud, temperatura ambiente o la ventilación.

- Revisión recurrente de temperatura.

Tableros de transferencia y distribución: la distribución de la salida del generador entre las cargas críticas es otro aspecto muy importante en el diseño del sistema. Estos cuentan en algunas ocasiones con un interruptor automático de transferencia que hace que la programación sea automática y controlada.

- Cuenta con interruptor automático de transferencia.
- El encendido y apagado es manual o automático.

Sistemas generadores múltiples o paralelos redundantes: La pregunta “¿cuántos?” se relaciona estrechamente con la capacidad y confiabilidad que se desean obtener del sistema. Al sistema con múltiples unidades que se suman para obtener la carga de cresta necesaria, con una unidad adicional, se le conoce como Redundante N+1.

- ¿Cuenta con redundancia?

La suma de todas estas variables técnicas del equipo da como resultado muchas de las variables que hay que tomar en cuenta y definir las fechas claves para su consideración. A medida que se cuente con un programa más robusto mayor será la clasificación de desempeño (s. p.).

## **Áreas de competencia facility management**

Según Master Facility Management (2012) existen 9 áreas de competencia relevantes en cualquier gestión, las cuales son aquellas consideraciones que debe incluir cualquier plan de gestión de propiedades. Las cuales se citan a continuación:

### **1. Operaciones y Mantenimiento:**

- a. Supervise la adquisición, la instalación, la operación, el mantenimiento y la construcción de sistemas constructivos. Recomendar políticas y establecer prácticas y procedimientos. Monitorear y evaluar el buen funcionamiento de los

- sistemas. Gestionar mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo. Desarrollar procedimientos de emergencia e implantar planes de contingencia.
- b. Maneje el mantenimiento de las estructuras y de los acabados interiores. Gestionar el mantenimiento y la limpieza de las estructuras del edificio y de los elementos de los acabados interiores.
  - c. Supervisar la adquisición, la instalación, la operación, el mantenimiento y la disposición del mobiliario y equipo. Establecer normas, prácticas y procedimientos. Gestionar el mantenimiento y la limpieza del mobiliario y equipo.
2. Bienes Inmuebles:
    - a. Dirigir e implementar el plan director de la cartera inmobiliaria. Dirigir el desarrollo y la implantación de un verdadero plan director para la cartera inmobiliaria de la organización.
    - b. Gestionar activos inmobiliarios. Gestionar la adquisición y la disposición de las propiedades de la compañía, tanto arrendadas como en propiedad. Realizar evaluaciones y recomendaciones para la toma de decisiones de desarrollo.
  3. Factores humanos y ambientales:
    - a. Desarrollar y poner en práctica actividades que promuevan y protejan la salud, seguridad, calidad de vida laboral, el medio ambiente y la eficacia organizativa. Vigilar y asegurar los cambios en la función de las instalaciones y servicios. Proporcionar la formación para mantener el uso seguro y eficaz de las instalaciones.
    - b. Desarrollar y gestionar procedimientos de preparación de emergencias. Asegurarse de que todos los sistemas y procedimientos de emergencia se ponen a prueba según lo previsto.
  4. Planificación y gestión del proyecto.
    - a. Desarrollar el plan de la propiedad. Interpretar los objetivos generales de negocio y estrategias de la organización utilizadas para alcanzar dichos objetivos. Elaborar, implementar y evaluar los planes a corto, mediano y largo plazo.
    - b. Planificar y gestionar todas las fases del proyecto. Definir el alcance, equipo, plan, estrategia, recursos, y criterios del proyecto. Identificar y evaluar cambios. Controlar órdenes de cambios.
    - c. Gestionar planificación y diseño. Fase de planificación y adecuación del programa.
  5. Liderazgo y gestión.
    - a. Planificar y organizar la función de la propiedad. Evaluar tendencias de negocio.
    - b. Gestionar el personal asignado a la función de la propiedad. Coordinar la ejecución de los trabajos con el personal. Evaluar desempeño.
    - c. Administrar la función de la propiedad. Administrar políticas, procedimientos y prácticas. Mantener sistemas de documentación.
    - d. Gestionar la prestación de los servicios de la propiedad. Planificar, asegurar y evaluar la prestación de servicios.
  6. Finanzas.
    - a. Gestionar las finanzas de la función de la propiedad. Analizar la información financiera. Preparar y gestionar presupuestos. Monitorear ingresos y gastos para controlar costes.
  7. Evaluación de la calidad e innovación.

- a. Evaluar la calidad de los servicios y eficacia del inmueble. Garantizar que los distintos procesos se documentan. Seleccionar métodos para recopilar la información. Establecer los niveles de servicio.
  - b. Gestionar el proceso de *benchmarking*. Proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Alinear los objetivos de la gestión de inmuebles con los objetivos de la empresa.
  - c. Gestionar auditorías. Planificar las auditorías internas.
  - d. Realizar inversiones de desarrollo en las instalaciones del inmueble para conseguir mejorar innovadoras en las mismas y en los servicios prestados. Buscar áreas de mejor en los servicios de la propiedad.
8. Comunicación.
- a. Comunicar eficazmente. Usar tecnologías de comunicación. Negociar los servicios, recursos, información y compromisos. Abarcar la información gráfica y escrita. Integrar la información técnica y financiera. Contar con reportes.
9. Tecnología.
- a. Planificar, dirigir y gestionar negocios de la gestión de inmuebles y tecnologías operativas. Estar al tanto de las últimas novedades tecnológicas. Identificar e interactuar con los recursos disponibles, tanto internos como externos, ya sean proveedores, responsables del sistema informático, finanzas, recursos humanos y liderazgo. Establecer criterios de evaluación. Planificar y supervisar la adquisición, instalación, operación, funcionamiento, mantenimiento, actualización y disposición de los recursos que soportar la gestión de edificios (Fernández Sánchez, 2018, s. p.).

Todas estas consideraciones deben tomarse cuenta en el momento de crear la propuesta en el sistema de gestión. A la vez, deben actualizarse en conjunto según avance la tecnología.

### **Herramientas estadísticas**

La media o media aritmética es el valor promedio de los datos y se obtiene al sumar todos los valores y dividir entre el total de valores:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n}$$

*Ilustración 4. Fórmula media aritmética*

En donde:

$\bar{X}$  = punto medio de clase  
 $f_i$  = frecuencia de clase  
 $f_i X_i$  = producto de punto medio y frecuencia  
 $\sum f_i X_i$  = sumatoria de  $fX$   
 $n$  = total de frecuencias

*Ilustración 5. Simbología media aritmética*

De igual forma, es importante considerar valores como la mediana y moda. Barron (2003) explica al respecto:

En donde la mediana se denota como el valor que divide en dos partes igual a la distribución o el valor central. Ordenando los datos de menor a mayor, incluyendo los repetidos. Si el número total es impar se considera el valor central, si fuera par se utiliza el promedio de los dos valores centrales. La moda es el valor de mayor frecuencia en una distribución.

El rango se define como la diferencia entre el mayor valor y el menor de los datos. La varianza es una medida que compara los datos con el promedio (s. p.).

La varianza se define con la siguiente fórmula:

$$S^2 = \frac{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

*Ilustración 6. Fórmula varianza*

Por otro lado, la desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza. Estos valores se calcularán en el análisis de situación actual con los valores obtenidos de la encuesta de distintos inmuebles. Además, Prado (2017) menciona la importancia de definir una muestra, al considerar el nivel de confianza de la información obtenida contra la cantidad de datos obtenidos en la realidad. Debido a que se conoce el total de la población o empresas y se busca saber cuántas compañías del total se deben estudiar, se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

*Ilustración 7. Fórmula tamaño muestra*

En donde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Total de la población.

Z $\alpha$ = Nivel de confianza.

p= Probabilidad de que el evento ocurra.

q= Probabilidad de que el evento no ocurra, 1 – p.

e= error permitido.

Conocer la muestra requerida es importante para determinar la muestra sugerida vs. la muestra real y, de esta manera, entender la relevancia que esta tiene en el análisis de datos.

### **Programación de los datos**

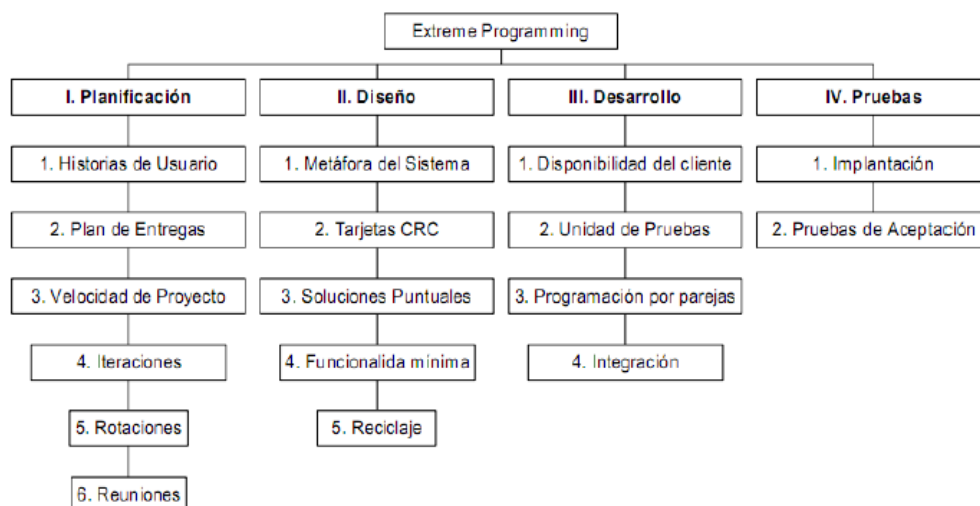
Para efectos prácticos se eligió la metodología XP (Extreme Programming) para ordenar el proceso de implementación con la parte tecnológica. A continuación, se muestra en procesos las fases requeridas para su ejecución, de acuerdo con Albán Salazar (2015):

Fase 1- Planificación: Se establece la prioridad de las diferentes historias. La estimación temporal se basa en un cálculo estimado por parte de los desarrolladores de cada una de las historias de usuario.

Fase 2- Fase de Diseño: En esta fase el objetivo principal es el desarrollo del diseño de forma siempre de tal manera que sea de fácil entendimiento.

Fase 3- Fase de Desarrollo: se tendrá en cuenta la disponibilidad del cliente a la hora de desarrollo, la creación de *test* que prueben el funcionamiento de los distintos códigos.

Fase 4- Pruebas: Es aquí donde se realizará las pruebas de toda la aplicación desarrollada, donde se tendrá que evaluar los objetivos propuestos con los resultados (p. 33).



*Ilustración 8.* Fases del desarrollo de la Metodología XP

Esta metodología ilustra las etapas que se consideran en el momento de integrar la información en el sistema de gestión. Es fundamental trabajar de la mano con el programador y asegurarse que las pantallas e información sean fáciles de entender, amigables y adaptables a las mejoras que surjan en la marcha, para incluir versiones mejoradas como parte del plan de implementación.

### **Análisis costo beneficio**

Díaz (2017) afirma:

El análisis del costo-beneficio es un proceso que, de manera general se refiere a la evaluación de un determinado proyecto, de un esquema para tomar decisiones de cualquier tipo. Ello involucra, de manera explícita o implícita, determinar el total de costos y beneficios de todas las alternativas para seleccionar la mejor o más rentable. Este análisis se deriva de la conjunción de diversas técnicas de gerencia y de fianzas con los campos de las ciencias sociales, que presentan tanto los costos como los beneficios en unidades de medición estándar usualmente monetarias para que se puedan comparar directamente (s. p.).

Es necesario demostrar que un negocio generará un beneficio y que lo invertido se recuperará de forma que sea positivo en el valor del tiempo. El Gobierno de México (2020) cuenta con una plantilla ejecutiva que representa la información relevante, la cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Referencia análisis económico

<b>Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI</b>	
Horizonte de Evaluación	Número de años considerados dentro de la evaluación del PPI.
Descripción de los principales costos del PPI	Enlistar y describir los principales costos de inversión, mantenimiento y operación del PPI.
Descripción de los principales beneficios del PPI	Enlistar y describir los principales beneficios relacionados con la implementación del PPI.
Monto total de inversión (con IVA)	Monto de inversión incluyendo IVA, expresado en pesos.
Riesgos asociados al PPI	Riesgos asociados a la ejecución y operación del PPI.
<b>Indicadores de Rentabilidad del PPI</b>	
Valor Presente Neto (VPN)	Pesos.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	%
<b>Conclusión</b>	
Conclusión del Análisis del PPI	Breve conclusión del análisis, referente a la rentabilidad del PPI.

De esta manera, se muestra la importancia de conocer el nivel de inversión, el cual se determina con el detalle del presupuesto. Por otro lado, se debe conocer el tiempo que se necesita para recuperarla, tomando en cuenta los indicadores básicos de economía como el Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.

Valor actual neto: el Valor Actual Neto de un proyecto es el valor actual/presente

de los flujos de efectivos metros de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos a la diferencia entre los ingresos y egresos periódicos. Para actualizar esos flujos netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa, que es una medida de rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios (Mete, 2014, s. p.).

Este se obtiene con la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

#### *Ilustración 9. Fórmula Valor Actual Neto*

En donde:

- Inversión inicial previa ( $I_0$ ): es el monto o valor del desembolso que la empresa hará en el momento inicial de efectuar la inversión.
- Flujos netos de efectivo ( $F_t$ ): representan la diferencia entre los ingresos y gastos que podrán obtenerse por la ejecución de un proyecto de inversión durante su vida útil.
- Tasa de interés ( $k$ ): también conocida como costo o tasa de oportunidad. es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. Refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente.
- Inversiones durante la operación.
- Número de periodos que dure el proyecto ( $n$ ) (Escamilla, s. f., s. p.).

Criterio de interpretación:

Un proyecto de inversión de capital se debe aceptar si tiene un valor presente neto positivo, cuando los flujos de efectivo esperado se descuentan al costo de oportunidad. Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos se utilizará el coste de oportunidad. Cuando el VAN toma un valor igual a 0,  $K$  pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno) (Barrachina Cubillo, 2013, s. p.).

$VAN > 0$ : la tasa de interés elegida generará beneficios.

$VAN = 0$ : el proyecto de inversión no generará beneficios ni pérdidas, por lo que su realización resultará indiferente.

$VAN < 0$ : el proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá rechazarse.

Tasa de interés Costa Rica: 10.54 % según el Ministerio de Hacienda (2020).

Tasa Interna de Retorno:

La TIR es aquella tasa de interés que hace que el valor actualizado de los ingresos sea igual al valor actualizado de los costos, es decir que hace que el VAN sea igual a 0. Dicho en otras palabras, la TIR es aquella tasa de descuento con la cual el valor actualizado de los beneficios es igual al valor actualizado de los costos. Si la TIR es igual o mayor que el costo de oportunidad de capital (expresado como tasa de rendimiento), la inversión paga los costos y es rentable (Díaz y Castro, 2015, s. p.).

A continuación, se detalla la fórmula:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

*Ilustración 10.* Fórmula Tasa Interna de Retorno

En donde:

- $F_n$  es el flujo de caja en el periodo  $n$ .
- $N$  es el número de periodos.
- $i$  es el valor de la inversión inicial.

Es importante mencionar que la TIR se basa en estimaciones de rendimiento futuro, las cuales pueden variar en el tiempo. Por este motivo, la proyección de ventas y ganancias deben estar lo más apegadas a la realidad posible.

i. Órdenes de trabajo por su categoría.

ii. Información requerida por equipo.

1. Información general de equipo/servicio.

- a. Consideración de inversión de capital.
  - b. Proyección de licitación de equipo o servicio.
2. Plan o calendario.
  3. Variables económicas y contrato.
  4. Procedimiento.
  5. Reporte de ejecución.
  6. Cierre financiero.
- b. Incluir estadística que indique categorización de riesgo e importancia.
2. Reportes.
    - a. Carga de información en el sistema.
    - b. Mostrar gráficos para el entendimiento de la información y toma de decisiones.
    - c. Interpretación de los datos para un control automatizado de la operación.
3. Auditoría y control.
    - a. Proceso de reporte mensual.
    - b. Órdenes en sistema visualizadas en tiempo real.
    - c. Historial y proyección de órdenes.
    - d. Uso de información para planeación estratégica.
    - e. Indicadores.

## MARCO METODOLÓGICO

### Enfoque

El enfoque determina la forma en que se recolectarán los datos para su análisis. Entre los tipos de enfoque se puede considerar el cuantitativo y el cualitativo, los cuales trabajados en manera conjunta conforman el mixto. “El enfoque de la investigación se define por el tipo de datos cuantitativos o cualitativos que contenga” (Sampieri, 2017, s. p.). A continuación, se detalla cada uno:

Enfoque cuantitativo: somete hipótesis a prueba, tomando en cuenta datos numéricos para medir los resultados. Mide las variables, ya sean dependientes o independientes.

Con una perspectiva cuantitativa, la calidad de una investigación se relaciona con el grado que apliquemos el diseño tal como fue concebido (particularmente en el caso de los experimentos). Desde luego, en cualquier tipo de investigación, el diseño se debe ajustar a posibles contingencias o cambios de la situación.

Enfoque Cualitativo: En la investigación cualitativa, el diseño también implica el plan o estrategia para recolectar la información que se requiere a fin de responder el planteamiento del problema. Aunque resulta más flexible que el diseño cuantitativo en cualquier modalidad, porque la indagación cualitativa es en gran medida emergente y se encuentra aún más sujeta a las circunstancias de cada contexto o ambiente.

Asimismo, el diseño cualitativo puede subrayar un aspecto cultural, un proceso, la experiencia humana, una historia de vida o varias, la resolución de una problemática específica. (Sampieri, 2017, s. p.).

En este estudio se emplea un enfoque cuantitativo, el cual considera variables que muestran resultados que miden la eficiencia de la operación y cómo los ajustes y propuestas mitigarán el riesgo a fallas o interrupciones en la operación. A la vez, se presenta un análisis numérico en relación con las variables dependientes y, como es una investigación asociada al área de Ingeniería, se deberán tomar en cuenta consideraciones cuantitativas.

### Alcance

De acuerdo con Sampieri (2017):

El alcance es una especie de “*pivote*” entre lo que encontraste en la revisión de la literatura y formulación de la hipótesis. De alcance dependerá la estrategia de investigación, incluido el diseño, los procedimientos y otros elementos. Los

alcances son cuatro: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de uno o varios. Más que ser una clasificación, constituyen un continuo de “*casualidad*” que puede tener un estudio.

Estudio exploratorio: se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o que no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas o ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si queremos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con problemas que no se conocen o de los cuales se sabe poco, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas o identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras o proponer afirmaciones y postulados.

Estudio descriptivo: Busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno que se investiga. En un estudio descriptivo, el investigador selecciona una serie de cuestiones (que denominamos variables) y después recaba información sobre cada una para representar lo que se investiga (describirlo).

Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

Estudios correlacionales: Se emprenden para conocer la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en determinado contexto. En ocasiones, solo se analiza la relación entre dos conceptos o variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vinculaciones entre tres, cuatro o más variables. Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre las variables, miden cada una (presuntamente relacionadas) y después cuantifican y analizan la vinculación.

La utilidad principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas. Las correlaciones pueden ser positivas (directamente proporcionales) o negativas (inversamente proporcionales). Si es positiva, significa que los casos que muestren altos valores en una variable tenderán a también manifestar valores elevados en la otra variable. Si es negativa, casos con valores elevados en una variable tenderán a mostrar valores bajos en la otra.

Estudios explicativos: Son más que la descripción de conceptos o fenómenos o el establecimiento de relaciones entre variables; más bien, están diseñados para determinar las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan con dos o más variables (s. p.).

Este proyecto considera un enfoque de estudio correlacional, ya que se analizarán los

distintos servicios o activos (variables dependientes) con todas las características que son necesarias para su operación básica, así como todas las condiciones que ayudarán en su eficiencia operacional (variables independientes). Se medirá su comportamiento para determinar valores proporcionales a su gestión y establecer cómo estas condiciones se manifiestan en los valores.

## **Diseño**

De acuerdo con Sampieri (2017):

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener información que se desea y responder al planteamiento del problema.

El investigador utiliza sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la indagación (si es que no se tienen hipótesis). Si el diseño está concebido cuidadosamente, el producto final de un estudio (sus resultados) tendrá mayores posibilidades de producir conocimiento (s. p.).

Además, no es lo mismo seleccionar un diseño que otro, cada uno tiene sus características, las cuales se muestran a continuación:

**Diseño Experimental:** Según una acepción con sentido científico del término, un experimento es un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestamente causas o antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos o consecuentes), en una situación que controla el investigador.

Causa o variable independiente “X” Efecto o variable dependiente “Y”

**Diseño No experimental:** Los diseños no experimentales implican investigación que se efectúa sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar o medir fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos siguiendo siempre el planteamiento del problema.

En un estudio no experimental no se establece ninguna situación, sino que se examinan hechos o fenómenos ya existentes, no provocados intencionalmente en la investigación. En la indagación no experimental, las variables independientes ocurren y no es factible manipularlas, no se tiene control directo ni influencia sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos (Sampieri, 2017, s. p.).

Estos se dividen en dos subcategorías: *transeccional o transversal* en la que se presenta la recolección de datos en un solo momento, mientras que *longitudinal* recolecta los datos en varios momentos.

Para esta investigación se considera un diseño no experimental, ya que se recolectarán los datos en un momento del tiempo, incluso la toma de información en distintos momentos no tendría diferencia alguna, por esto, se define como transeccional (Sampieri, 2017). Significa que se recolectará información en un momento específico con una toma en la que la variable independiente no se modificará.

### **Muestra de la investigación**

Sampieri (2017) menciona al respecto:

Una muestra es un subgrupo de la población o universo que nos interesa, sobre el cual se recolectarán los datos pertinentes y deberá ser representativo de dicha población (de manera probabilística para que podamos generalizar los resultados encontrados en la muestra a la población, o cualitativamente para comenzar a conocer la población por medio de muestra). El universo o población se define desde el planteamiento del problema (s. p.).

Para esta investigación se tomarán como muestra las compañías que cuentan con un espacio físico para que, a través de estas, se puedan entender todas las características que tienen como parte de su operación. En el estudio se cuenta con dos tipos de generales de estrategias de muestreo: probabilístico y no probabilístico.

### **Variables o unidades de análisis**

De acuerdo con lo que afirma Sampieri (2017) “una variable es una propiedad o característica de fenómenos, entidades físicas, hechos, personas y otros seres vivos que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (s. p.). En este proyecto se consideran las siguientes variables:

Tabla 3. *Variables*

<i>Objetivos específicos</i>	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir las categorías de equipos y servicios que se requieren para el manejo integral de inmuebles	Tipo de equipos y servicios	Levantamiento de activos y servicios requeridos en un inmueble estándar	Ordenar y determinar si aplica o no	Hoja programada para incluir o modificar líneas
Medir cuáles son las variables que deben considerarse en el momento de integrar cada línea de servicio	Especificación técnica por cada producto o servicio	Agregar a cada línea de servicio o producto las variables que considerar y su importancia o valor en	Definición de parámetros de medición	Manejo estadístico de la información y determinación de peso. Detallar cuáles consideraciones son

		la gestión		obligatorias y cuáles opcionales.
Organizar las categorías para el establecimiento de una calificación de riesgo o interés	Definir criticidad, calificación y peso en la gestión	Detallar por tipo de inmueble cuáles líneas son más riesgosas	Determinación de porcentajes y pruebas de hipótesis para detallar calificaciones	Programar en la hoja de Microsoft Excel parámetros y resultados
Desarrollar el producto que incluya datos que deben programarse para su interpretación y ejecución	Interpretación inteligente de datos programada	Programación completa con guía y proceso para completar información	Programación para detallar resultados e indicadores de medición	Información programada procesada para mostrar resumen de resultados, gráficos, tendencias y alertas
Formular mecanismos de control para la operación diaria y planeación estratégica	Parámetros de control con base en manufactura esbelta, inteligencia de negocios e información compartida y al día	Procesos de control y reportes	Procesar información y resultados para mostrar reportes mensuales con información relevante para el control y planeación estratégica	Programar variables para mostrar resultados y reportes ejecutivos

## Instrumentos

Tabla 4. *Instrumentos*

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Compañías con gestión de inmuebles propios o subcontratados	Encuesta digital Encuesta interna	Generación encuesta Google Survey/Docs Completada por colegas y red LinkedIn	Entender posible necesidad de las empresas de contar con el servicio
Servicios o activos con los que cuentan las empresas	Encuesta digital Encuesta interna	Generación encuesta Google Survey/Docs Completada por colegas y red LinkedIn	Importancia y priorización de líneas, identificación de peso para las empresas
Tipo de empresa (producción, servicios compartidos, salud, residencial, etc.)	Encuesta digital Encuesta interna Información pública	Generación encuesta Google Survey/Docs Completada por colegas y red LinkedIn	Establecer nichos de mercado y sus necesidades
Cantidad de fallos operativos, tiquetes reactivos y paros en producción/servicio	Encuesta digital Informes	Generación encuesta Google Survey/Docs Completada por colegas y red LinkedIn Informes solicitados	Definir importancia de contar con un plan de gestión de inmuebles
Costo asociado con la gestión de inmuebles	Encuesta digital Informes	Generación encuesta Google Survey/Docs Completada por colegas y red LinkedIn Informes solicitados	Detallar cómo una planeación asertiva puede contar con ahorro de costos y planeación estratégica
Riesgo operativo	Pruebas de hipótesis	Generación de fórmulas y variables	Determinar probabilidad de fallos al no contar con un sistema de gestión adecuado

## Proceso para la recolección de datos

Es importante contar con ejemplos e información del estado actual sobre cómo operan las compañías, por eso, se incluyeron las variables más importantes de una gestión integral de inmuebles en una encuesta. Esta la completaron dueños de compañías o encargados de la parte de mantenimiento.

Esta encuesta se generó digitalmente y se envió a través de distintas herramientas como redes sociales, mensajería instantánea y correo. A continuación, se detalla el contenido de encuesta (*link*: <https://s.surveypal.com/tK42Qm1wA>):

1. ¿Cuál es el nombre de la compañía donde trabaja o presta servicios?
  - a. Nombre
  - b. Confidencial
2. ¿Brinda servicios a un tercero?
  - a. Sí
  - b. No
3. ¿Cuál es el tipo de facilidad?
  - a. Oficinas administrativas/servicios compartidos
  - b. Bodegas
  - c. Médico
  - d. Call center
  - e. Retail
  - f. Manufactura
  - g. Tecnología
4. ¿Cuál es el área del inmueble?
  - a. Menor a 1000 m<sup>2</sup>.
  - b. Entre 1000 y 5000 m<sup>2</sup>.
  - c. Mayor a 5000 m<sup>2</sup>.
  - d. No lo sabe
5. ¿La administración de sus facilidades las administra un tercero?
  - a. Sí
  - b. No

- c. No aplica (para compañías que brindan servicios)
6. ¿Llevan control de paros a la producción o afectación del servicio?
- a. Sí
  - b. No
7. ¿Cuántos paros a la producción o afectación de servicio tiene por año?
- a. 0-5
  - b. 5-10
  - c. Más de 10
  - d. No lo sabe
8. ¿Cuenta con un presupuesto detallado para la operación?
- a. 0 – 50k USD
  - b. 50k – 100k USD
  - c. 100k – 500k USD
  - d. 500k – 1M USD
  - e. Más de 1M USD
9. ¿Cuenta con metas de ahorro anuales?
- a. Sí
  - b. No
10. ¿Cuál es el porcentaje estimado de su meta de ahorro?
- a. 1-5 %
  - b. 5-10 %
  - c. Más de 10 %
11. ¿Cuenta con un plan de inversión de capital?
- a. Sí
  - b. No
  - c. NA
12. Su plan de capital está proyectado a:
- a. 1 año
  - b. 2 años
  - c. 3 años
  - d. Más de 3 años

- e. NA
13. Seleccione los servicios que forman parte de su operación:
- a. Limpieza
  - b. Seguridad
  - c. Control de plagas
  - d. Plantas
  - e. Plomería
  - f. Transporte
  - g. Servicios técnicos generales
  - h. Cafetería
  - i. Correo interno
  - j. Jardinería
  - k. Aire acondicionado
  - l. Equipos eléctricos
  - m. Elevadores/escalera eléctrica
  - n. Control de acceso
  - o. Circuito cerrado de televisión (CCTV)
  - p. Algún otro
14. ¿Tiene equipos críticos identificados dentro su operación?
- a. Sí
  - b. No
15. Selecciones los equipos que forman parte de su facilidad:
- a. UPS
  - b. CRACs (Unidades de Aire de Precisión)
  - c. Sistema especializado de HVAC (chillers, cooling towers, otros)
  - d. Generadores eléctricos
  - e. Sistemas de supresión de incendio
  - f. Sistema de detección de incendio
  - g. Sistema de preacción
  - h. BMS
16. ¿Conoce la vida útil de sus activos y sus fechas relevantes (por ejemplo, reemplazo

- baterías UPS, cambio de filtros HVAC, etc.)?
- a. Sí
  - b. No
17. ¿Cuenta con contratos para la atención de sus equipos críticos?
- a. Sí
  - b. No
18. ¿Cuenta con tiempos de respuesta para solucionar problemas operativos (SLAs)?
- a. Sí
  - b. No
19. ¿Cuál es la cantidad estimada de proveedores en su operación?
- a. 0-5
  - b. 5-10
  - c. 10-25
  - d. 25-50
  - e. Más de 50
20. ¿Cuenta con Data Center en sus instalaciones?
- a. Sí
  - b. No
21. ¿Cuenta con un sistema para el manejo de plan de mantenimiento?
- a. Sí
  - b. No
  - c. ¿Cuál? Confidencial
22. ¿Cuenta con un sistema para manejo de órdenes reactivas-correctivas?
- a. Sí
  - b. No
23. ¿Todo el personal de la compañía tiene acceso en registrar tiquetes?
- a. Sí
  - b. No
  - c. No aplica
24. ¿Su sistema de mantenimiento registra información por activo?
- a. Sí

- b. No
  - c. No aplica
25. ¿Su sistema de mantenimiento registra información financiera?
- a. Sí
  - b. No
  - c. NA
26. ¿Su sistema de mantenimiento registra atributos de los activos?
- a. Sí
  - b. No
  - c. No aplica
27. ¿De qué forma, registra su plan de mantenimiento?
- a. Sistema
  - b. Tabla de control manual
  - c. Memoria
  - d. No aplica
28. ¿Le interesaría contar con un sistema digital para la gestión de sus inmuebles?
- a. Muy interesado
  - b. Interesado
  - c. Me da igual
  - d. No
29. De las siguientes áreas ¿cuál es la de su mayor interés?
- a. Información técnica
  - b. Información financiera
30. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar anualmente por una gestión integral de inmuebles?
- a. Menos de 10k USD
  - b. Entre 10k-25k USD
  - c. Entre 25k-50k USD
  - d. Entre 50k-100k USD
  - e. Más de 100k USD

Los datos se recolectaron del 19 de octubre al 6 de noviembre del 2020 según el cronograma. Para mostrar la veracidad de la información se agregó la opción en la encuesta de que esta no puede

repetirse en el mismo dispositivo. Una vez cerrada se exportará la información para tabularla y analizarla como referencia en la propuesta comercial.

Por otro lado, se solicitó al Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica un reporte de la situación actual de las pymes, con corte 2017 que representa el 97,5 % de las empresas del país. En este se indican datos relevantes en cuanto a cantidad de empresas por ubicación y sector económico y tipo y funciona para establecer un parámetro del mercado que se quiere cubrir.

Sumado a las compañías actuales existe una tendencia en construcción de nuevos inmuebles para distintos fines, ya sea residencial, comercial, infraestructura o industrial. Esto funciona como referencia para entender cuál es la proyección de nuevos inmuebles a través de los años. El análisis de los datos reúne consideraciones reales a nivel país, así como un relevamiento importante acerca de la situación actual de las empresas encuestadas.

### **Método de análisis**

Sampieri (2017) señala:

El análisis de los datos depende del tipo de datos que se recolectaron, ya sean cuantitativos o cualitativos. Los datos cuantitativos se analizan estadísticamente partiendo de la matriz que se genera (columnas=variables unidimensionales o indicadores, ítems o equivalentes de las variables compuestas o multidimensionales; renglones o filas= casos) (s. p.).

Este proyecto presenta un análisis cuantitativo, ya que considera variables numéricas para mostrar los resultados, a la vez, se considera hacer comparaciones entre los distintos datos. Un ejemplo claro es cómo usar el área de los inmuebles para determinar el tamaño de las empresas y las consideraciones que se deben tener. Lo anterior ya que cuanto más grande sea la propiedad más cantidad de equipos y servicios tendrá.

La información que se pretende analizar contempla el resultado de la encuesta realizada, datos obtenidos de entes importantes del país como el Ministerio de Economía, Industria y Comercio, pymes Costa Rica y el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Estos se consideran para entender la importancia del proyecto en desarrollo.

Los datos se clasificarán e interpretarán de acuerdo con los principios teóricos y prácticos que estos tengan. Por lo tanto, se mezcla el análisis técnico y financiero y se ordenan los datos de

menor a mayor y viceversa.

### **Agrupación de datos.**

De acuerdo con IBM (2020) en lugar de mostrar todos los valores de datos en forma individual, estos se pueden agrupar. Una agrupación considera variables similares y las coloca en un grupo, en el que su comportamiento normalmente es compartido entre los distintos datos. Estos pueden considerarse dentro de intervalos o rangos.

### **Herramientas por utilizar.**

Toda la información deberá procesarse en un sistema, para efectos prácticos del proyecto se utiliza Microsoft Excel como herramienta principal. En esta se agrupan los datos y funcionará para programar posteriormente la aplicación web. Se utilizan conceptos básicos como acomodo de menor a mayor, tablas, gráficos, tablas pivote y fórmulas.

### **Cronograma**

Según la Real Academia Española (s. f.) la definición de cronograma es “calendario de trabajo” (s. p.). Eso quiere decir que todas las tareas necesarias para desarrollar un proyecto deben acomodarse a través del tiempo con un sentido cronológico. Por ende, para representar la información se propone un diagrama de Gantt.

Un diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas (OBS Business School, 2020). Eso quiere decir que a través de la herramienta se podrá establecer un calendario de trabajo en el que se detallan las tareas con unas fechas determinadas para el desarrollo del proyecto. A continuación, se presenta el cronograma de trabajo que se estableció para desarrollar el proyecto, el cual se dividió por semanas, desde que se empezó con el taller de graduación hasta su defensa de tesis.

Tabla 5. Cronograma de trabajo

Mes	Mayo		Junio					Julio					Agosto					Septiembre				Octubre				Noviembre				
Semana Calendario	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	
Actividades /Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Selección de proyecto y formato	█																													
Ficha de antecedentes		█																												
Definición objetivos			█																											
Estructura Marco Teórico				█																										
Capítulo 1 - Introduccion					█																									
Definición de variables						█																								
Capítulo III - Marco Metodológico							█																							
Capítulo II - Marco Teórico								█																						
Investigacion fuentes bibliográficas									█																					
Correcciones Capítulos I, II y III										█	█																			
Recopilacion de informacion muestra												█	█	█	█	█														
Encuesta Recopilacion Datos																														
Análisis de la situacion actual																														
Propuesta																														
Análisis encuesta																														
Agrupación datos y variables																														
Descripción servicios																														
Descripción activos																														
Reunion expertos IT																														
Análisis Económico																														
Costos de implementación																														
Plan de implementación																														
Modelo de opciones comerciales																														
Conclusiones																														
Recomendaciones																														
Presentación																														

La Tabla 5 hace referencia a todas las consideraciones y fases requeridas para completar el proyecto, desde su fase inicial hasta la presentación.

## ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Para las empresas es importante contar con un orden específico en el acomodo de sus gastos. A pesar de esto, no todas separan los gastos por lo que se vuelve más complicado lograr mejores resultados con las metas financieras. Por lo tanto, concentrar la información de forma lógica permite entender la distribución correcta de las salidas, así como tomar decisiones económicas importantes.

### Detalle de la empresa

La empresa One Way Solutions se ha propuesto crecer y, para esto, tiene la intención de aumentar su cartera de servicios, por lo que ha considerado el interés por una herramienta para la gestión de inmuebles. Es una herramienta que a pesar de no tener relación directa con mercadeo la tiene con los servicios de *outsourcing* y suma un servicio nuevo que ofrecer, ya sea a los clientes actuales o nuevos.

Como parte de este estudio, se desarrolló un análisis FODA para identificar las condiciones actuales de la empresa One Way Solutions con el objetivo de establecer algunas de las razones que justifican la propuesta. Conocer las condiciones tanto internas como externas van a permitir desarrollar un plan de acción con mejoras continuas.

Tabla 6. Análisis FODA

FODA: One Way Solutions			
Internas		Externas	
Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apalancamiento con de red de clientes actuales</li> <li>- Amplio conocimiento técnico, necesario para una buena programación</li> <li>- Gran experiencia en gestión de inmuebles</li> <li>- Sistema base con posibilidad de ajuste de acuerdo a los requerimientos de las compañías</li> <li>- Acompañamiento técnico y de software</li> <li>- Precios competitivos y ajustados al tamaño y requerimientos de las empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Compañía no es conocida en el mercado por servicios de Gestión de inmuebles</li> <li>- Presupuesto limitado, requiere de inversionista</li> <li>- Tiempo de programación atrasa empezar a recibir entradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar redes sociales como medio de acercamiento y exposicion a las personas y empresas</li> <li>- Demostrar como los indicadores aumentan la productividad y eficiencia de las empresas</li> <li>- Convertir el sistema en una herramienta básica para la gestión remota de inmuebles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Competencia brinda más actualizaciones y una estructura ya armada y robusta</li> <li>- Las compañías pueden ser celosas en abrir la información a un tercero</li> <li>- Que tanto los clientes como competidores repliquen el modelo al conocer las noblezas que el mismo tiene</li> </ul>

En el análisis anterior se pueden identificar puntos importantes que la empresa debe tomar en cuenta tanto como oportunidades y fortalezas que robustecen el sistema, así como todas las mejoras y consideraciones necesarias para asegurar mejores resultados durante su implementación.

De acuerdo con las consideraciones identificadas siempre es importante que las debilidades y amenazas puedan ser convertidas en fortalezas. Lo cual nos muestra como estas son carencias o características de la competencia que puedan llegar a marcar la diferencia. Existen amenazas que van a ser más complicadas de resolver, sin embargo, debe de existir siempre un plan de negocios que vaya solventando esas diferencias y buscar la mejora continua en la operación.

Es muy importante que todas las oportunidades se puedan considerar en un plan a lo largo del tiempo, ya que esto va a volver al sistema mucho más robusto y competitivo. Enriquecer las fortalezas de la compañía mitiga las amenazas que están tenga y a vez magnifica sus cualidades.

Los resultados de la encuesta permiten identificar todos los espacios y oportunidades que tienen las distintas empresas para considerarlo a la hora de hacer la programación del sistema. Mostrar los valores relevantes llega a ser un factor importante para que las empresas puedan entender las bondades del sistema y puedan decidirse a optar por un modelo digital.

De igual forma, efectos ambientales, sociales, económicos y biológicos llegan a fortalecer el trabajo remoto, lo cual requiere de adaptaciones tecnológicas para poder lograr ese paso en donde desde cualquier parte se pueda hacer una gestión integrada de inmuebles.

## **Las empresas en Costa Rica**

Las empresas están clasificadas según su tamaño y actividad empresarial. Según pymes Costa Rica (2020):

El tamaño se determina mediante la ponderación matemática de una fórmula que las clasifica según actividad empresarial, y que contempla el personal promedio contratado en un período fiscal, el valor de los activos, el valor de las ventas anuales netas y el valor de los activos totales netos. Dependiendo del resultado de dicha fórmula, la empresa se clasifica como:

- Microempresa si el resultado es igual o menor a 10.
- Pequeña Empresa si el resultado es mayor que 10 pero menor o igual a 35.
- Mediana Empresa si el resultado es mayor que 35 pero menor o igual a 100.

- Grande Empresa si es mayor a 100 (s p.).

A continuación, se muestran algunas simulaciones como ejemplo en las que al incluir algunas variables se determina el tamaño de la empresa:

### Clasificación de PYME

Sector de la Empresa	Servicios ▾
# Personal Promedio Empleado	50
Valor de Ventas Anuales Netas (¢)	50000
Valor de los Activos* (¢)	10000

\*Para el Sector Industrial colocar el valor de los Activos Fijos.  
\*Para los Sectores Comercio, Servicios y TIC colocar el valor de los Activos Totales.

Calcular
Limpiar

**Valor de P**                      **30**

**Tamaño**                        **PEQUEÑA Empresa**

*Ilustración 11.* Simulación 1 tamaño empresa pequeña

El tamaño de la empresa lo determina el valor por P, el cual en este caso es 30, lo que la convierte en una pequeña empresa. En la siguiente simulación se puede ver un ejemplo de cuando aplicaría una empresa mediana:

### Clasificación de PYME

Sector de la Empresa	Servicios ▼
# Personal Promedio Empleado	89
Valor de Ventas Anuales Netas (¢)	100000000
Valor de los Activos* (¢)	1000000

\*Para el Sector Industrial colocar el valor de los Activos Fijos.  
\*Para los Sectores Comercio, Servicios y TIC colocar el valor de los Activos Totales.

<b>Valor de P</b>	<b>54</b>
<b>Tamaño</b>	<b>MEDIANA</b>

*Ilustración 12. Simulación 2 Tamaño empresa mediana*

Conforme aumenta la cantidad de personal, el valor de ventas anuales netas y valor de los activos la categoría de la empresa aumenta. Normalmente, cuando una compañía supera los 100 colaboradores se considera grande, cuando cumple con requisitos mínimos.

### Clasificación de PYME

Sector de la Empresa	Servicios ▾
# Personal Promedio Empleado	150
Valor de Ventas Anuales Netas (¢)	2000000000
Valor de los Activos* (¢)	1000000

\*Para el Sector Industrial colocar el valor de los Activos Fijos.  
\*Para los Sectores Comercio, Servicios y TIC colocar el valor de los Activos Totales.

Calcular
Limpiar

**Valor de P** **106**

**Tamaño** **GRANDE Empresa**

*Ilustración 13. Simulación 3 Tamaño empresa grande*

Un valor alto en cantidad de empleados y ventas podrá determinar una compañía grande. De acuerdo con el Ministerio de Economía, Cultura y Comercio de Costa Rica (2019), para el año 2017 las pymes representaron el 97,5 % del parque empresarial de Costa Rica:

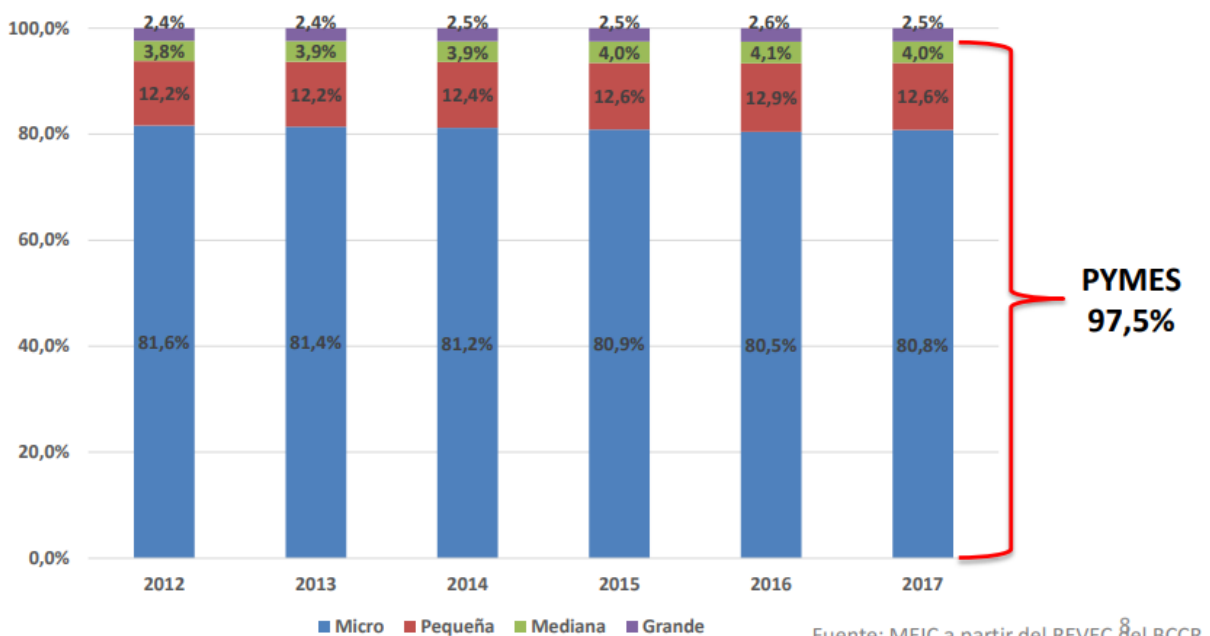


Ilustración 14. Distribución porcentual cantidad de empresas

El 97,5 % de las pymes es equivalente a 130 388 empresas registradas, la otra diferencia, 3 377 empresas grandes, esto da un total de 133 765 empresas en Costa Rica. El proyecto de estudio tiene la capacidad de poder del 100 % de las compañías del país. Existen distintos sectores económicos, por lo que se detalla su participación, de esta forma, se entienden los requerimientos específicos de cada área:

Tabla 7. Cantidad de empresas según sector económico

Sector Económico	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Agropecuario	8.859	7,1%	8.970	7,1%	8.969	7,0%	8.777	6,9%	8.725	6,7%	8.774	6,6%
Comercio	29.057	23,2%	28.915	22,9%	28.727	22,6%	28.618	22,5%	29.173	22,4%	29.919	22,4%
Industria	7.525	6,0%	7.453	5,9%	7.368	5,8%	7.119	5,6%	7.065	5,4%	7.115	5,3%
Servicios	77.804	62,1%	79.205	62,6%	80.088	62,9%	80.563	63,4%	83.025	63,9%	85.820	64,2%
ND	1.953	1,6%	1.902	1,5%	2.194	1,7%	2.040	1,6%	2.011	1,5%	2.137	1,5%
<b>Total general</b>	<b>125.198</b>	<b>100,0%</b>	<b>126.445</b>	<b>100,0%</b>	<b>127.346</b>	<b>100,0%</b>	<b>127.117</b>	<b>100,0%</b>	<b>129.999</b>	<b>100,0%</b>	<b>133.765</b>	<b>100,0%</b>

El sector económico con mayor participación es el de servicios, el cual cuenta con un espacio físico para su desarrollo. De igual forma, los demás sectores también requieren de un lugar para

trabajar. Sus requerimientos varían según el tamaño de la empresa.

### **Muestra**

Todas las empresas cuentan con un domicilio, sin embargo, para efectos del estudio, al considerar que muchas micro y pequeñas empresas tienen su mismo hogar, o bien espacios relativamente pequeños en los que una gestión de inmuebles no sea tan importante y represente un gasto elevado para su operación, se consideró como población las empresas medianas y grandes. Estas representan un 6.5 % del total, lo que significa 8675 empresas.

Es una buena consideración, ya que para considerarse de empresa mediana para arriba se necesita una cantidad de personal normalmente mayor a 50 personas, lo que indica que requiere un espacio físico importante, además, una suma considerable de ventas anuales y activos. Esto las convierte en las empresas con mayor capacidad económica y de interés en contar con un sistema de gestión de inmuebles. A continuación, se detalla el cálculo de la muestra.

### **Tamaño de la muestra**

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En donde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Total de la población (se consideran empresas medianas y grandes del país) 5 % de 99 655 = 8675.

Z $\alpha$ = Nivel de confianza (95 %, 1.96 desviaciones estándares).

p= Probabilidad de que el evento ocurra (proporción esperada de 5 %= 0.05).

Q= Probabilidad de que el evento no ocurra, 1 – p (1-0.05= 0.95).

e= error permitido (precisión 5 %= 0.05).

$$n = \frac{8675 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 * (8675 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

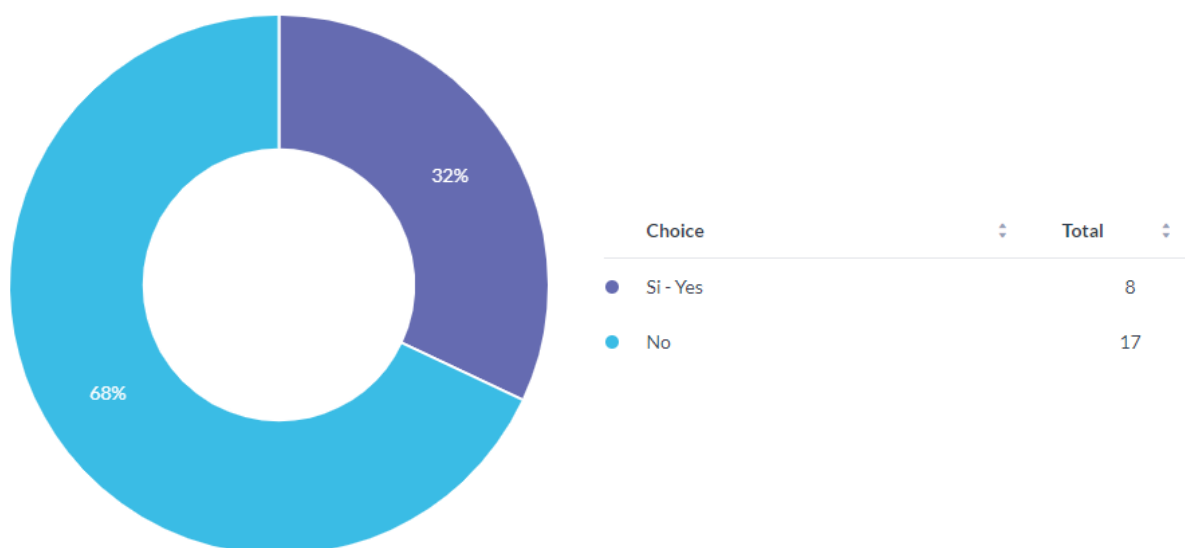
$$n = 72$$

Tomando en cuenta el resultado de una muestra de 72, se considerarán 25 encuestas, las cuales representan el 35 % de la muestra. Esto se debe a las limitaciones de conseguir la información real de tantas compañías y que expresen veracidad.

## Competencia

Se debe entender cuál es la competencia para tomar las consideraciones necesarias en la propuesta y volverse competitivos en el mercado. A la vez, deben entenderse las características que tienen los sistemas actuales para demostrar un valor agregado.

















































































La manera usual de operar las oficinas es con personal propio, sin embargo, cada día se hace más popular el modelo de subcontratar servicios que no forman parte del negocio principal. A la vez, se vuelven celosas en el momento de ceder la administración interna de la oficina, sin embargo, qué mejor forma que los expertos puedan operar su oficina a libros abiertos. Mostrar la información de manera transparente es clave para aumentar la confianza y ser un aliado de los clientes. El 68 % de la población indicó ser ellos mismos quienes operan sus espacios:



*Ilustración 15. Manejo por terceros*

Esto quiere decir que a través de sus recursos internos están manejando sus operaciones, lo

que puede limitar las opciones que tienen las empresas al no ser una compañía especializada en gestión inmobiliaria. Entender cuál es la competencia establece una serie de parámetros mínimos con los que se debe cumplir para ser atractivo para los clientes. Según Capterra (2020) se muestra la siguiente figura en la que se detallan las diez herramientas digitales principales en el ámbito mundial:

	Product	Deployment	Commercial Properties	For Schools	Inspection Management	Preventive Maintenance	Residential Properties	Work Order Management
	<b>eMaint</b> ★★★★☆ (212 reviews)							
	<b>UpKeep</b> ★★★★☆ (1158 reviews)							
	<b>Hippo CMMS</b> ★★★★☆ (273 reviews)							
	<b>Q Ware CMMS</b> ★★★★☆ (46 reviews)							
	<b>Fiix</b> ★★★★☆ (489 reviews)							
	<b>FMX</b> ★★★★☆ (353 reviews)							
	<b>iOFFICE</b> ★★★★☆ (44 reviews)							
	<b>Asset Essentials</b> ★★★★☆ (122 reviews)							
	<b>Traction Guest</b> ★★★★☆ (148 reviews)							
	<b>ProntoForms</b> ★★★★☆ (158 reviews)							

Es importante notar cómo siete de estas diez cuentan tanto con aplicación celular como web. Estas mismas están dirigidas a cualquier tipo de inmueble considerando propiedades comerciales, escuelas y residencias y se habilitan las opciones de integrar manejo de inspecciones, mantenimiento preventivo y órdenes de trabajo (reactivas-correctivas). En la siguiente tabla se muestra un informe estimado de los costos que ofrecen las compañías ofertantes, tanto las líderes

como algunas locales:

Tabla 8. *Comparación de costos actuales servicios*

Compañía de servicios	Basico - 3 usuarios o menos	Profesional 3 usuarios o más	Empresarial 5 o más usuarios
E-maint	\$33	\$85	\$120
UpKeep	\$35	\$60	\$100
Hippo CMMS	\$39	\$69	\$99
Manage		\$55	
Características	Manejo de ordenes de trabajo	Subir información	Tracking de costos y tiempos
	Mantenimiento preventivo	Asesoría para subir la informacion	Atributos activos
	Manego de activos	Obtener firma de recibido	Integraciones específicas
	Propiedad única	Dashboard de reportes	
	Dashboard básico	Múltiples propiedades	

Se puede identificar cómo las compañías establecen el nivel de operación. Lo interesante es que todas se basan en la parte de tecnología y ninguna en la parte técnica, lo que obliga a las empresas a tener una persona dedicada a la gestión, o bien recae en otra persona sin perfil técnico.

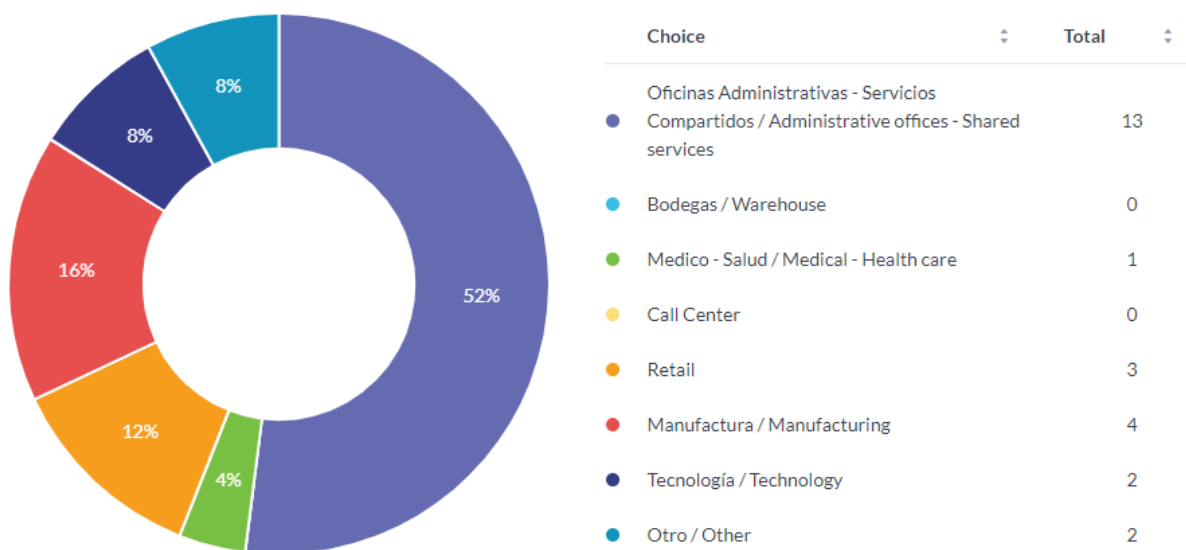
Es muy importante mencionar que estos sistemas ofrecen un soporte virtual, por lo que limita a las empresas a tener una interacción. De igual forma, existe un costo inicial de transición que depende del tamaño de la oficina (área), cantidad de equipos y usuarios por configurar. Normalmente, los precios de implementación pueden ir entre los 2000 y 20,000 USD.

### **Características de un inmueble**

- Oficinas administrativas o servicios compartidos: son instancias técnicas, estratégicas, tácticas, asesoras, ejecutivas y de servicio (Universidad de Costa Rica, 2004). No presentan un proceso de manufactura en sus instalaciones y se dedican principalmente a labores administrativas.
- Bodegas (almacenes): edificio o local donde se depositan géneros de cualquier especie. Generalmente, mercancías (Real Academia Española, s. f.).
- Médico – Centro de Salud: relacionado con salud, ya sea promoviéndola, o bien procesando bienes.
- Call center: centro exclusivo para realizar o recibir llamadas.
- Retail: comercialización extendida de bienes o servicios.

- Manufactura: producto o bien elaborado por el hombre o máquinas.
- Tecnología: dedicada al desarrollo, almacenamiento o transferencia de información.

De la muestra realizada se detalla por tipo de compañía:



*Ilustración 16.* Tipo de compañía

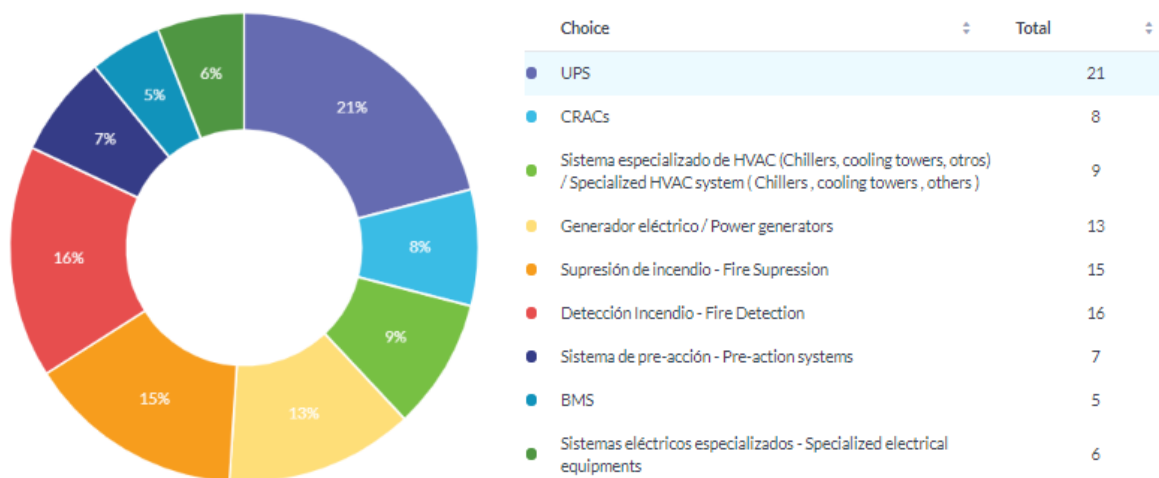
La gráfica demuestra cómo las empresas de servicios y administrativas son las que tienen mayor peso en las compañías. Esto es evidencia de que un fallo en la operación o equipo puede significar un impacto al servicio que es equivalente incluso a un paro en la producción. Un ejemplo es la analogía en la que un paro de producción puede ser una pérdida millonaria, por otro lado, se puede tener al teléfono un único cliente que signifique los mismos millones, por eso, la importancia es parecida en ambos casos.

### **Categorías bienes y servicios**

Para ordenar la información es necesario definir la categoría de bienes y servicios, de esa forma, se clasificará y se podrán establecer parámetros de acuerdo con el nivel de detalle que se requiera en cada área. Para esto se revisó cuáles eran los servicios que más se repetían para tomarlos en cuenta y profundizar en el detalle que requieren.

Los servicios que se repitieron en más del 80 % de las respuestas fueron los siguientes (orden de mayor a menor): limpieza, aire acondicionado y circuito cerrado de televisión. A la vez, los que

contaron con menos coincidencias fueron: elevadores, plantas, transporte y cafetería. En cuanto a los equipos críticos, el 84 % indicó que cuenta con estos, por lo que tienen mucho interés en ampliar la gestión de estos. Lo anterior se distribuye de la siguiente forma:



*Ilustración 17. Detalle recurrencia equipos críticos*

A continuación, se detalla un gráfico de Pareto y su clasificación ABC para los equipos críticos:

*Tabla 9. Pareto y ABC equipos críticos*

Equipo	Frecuencia	%	% Acumulado	Clasificación ABC
UPS	21	21%	21%	A
Detección de incendio	16	16%	37%	A
Supresión de incendio	15	15%	52%	A
Generadores eléctricos	13	13%	65%	A
Sistema especializado de HVAC	9	9%	74%	A
CRACs (Unidades de Aire de Precisión)	8	8%	82%	B
Sistema de Pre-acción	7	7%	89%	B
Sistemas eléctricos especializados	6	6%	95%	C
BMS	5	5%	100%	C
Total	100			

Los resultados demuestran que más de un 50 % de los equipos representa el 80 % de los datos, lo que indica que existen 55 % de las variables que son representativas. Para efectos de estudio se eligió UPS y generador eléctrico, al ser equipos que se relacionan de manera directa con

la energía de la oficina y un fallo en los mismos representa fácilmente interrupciones o paros.

Los equipos de detección y supresión de incendio son frecuentes y requieren atención, sin embargo, por los efectos técnicos de OSHA (Administración de Seguridad y Salud en el trabajo) no estarán siendo considerados como parte del estudio de este proyecto.

### Gráfico de Pareto

En el marco teórico se mencionó la importancia de los gráficos de Pareto para entender la importancia de los datos estudiados y a qué parte dar el enfoque de estudio.

Presupuesto operación: es el monto que tiene cada compañía para gestionar el inmueble, cuanto más alto sea el presupuesto mayor será la demanda de servicios y requerimientos. A la vez, el tamaño del inmueble es proporcional al presupuesto, eso quiere decir que cuanto más grande sea la propiedad, mayores serán los gastos.

Según la siguiente tabla se establecieron los parámetros:

Criterios	0-50k USD	50-100k USD	100k-500k USD	500-1M USD	1M USD +
-1000 m2	25 000	50 000	100 000	500 000	1 000 000
1000 - 5000 m2	50 000	75 000	250 000	750 000	1 000 000
5000+ m2	50 000	100 000	500 000	1 000 000	1 000 000

*Ilustración 18. Criterio presupuesto Pareto*

Debido a que el presupuesto se dio en un rango se estableció un parámetro considerando el presupuesto y área como referencia y se agruparon los datos de mayor a menor de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 10. Pareto presupuesto

Participante	Área	Presupuesto	Valor
6	5000+ m2	500k-1M USD	1 000 000,00
8	5000+ m2	1M USD +	1 000 000,00
12	5000+ m2	1M USD +	1 000 000,00
15	5000+ m2	500k-1M USD	1 000 000,00
19	5000+ m2	1M USD +	1 000 000,00
22	5000+ m2	1M USD +	1 000 000,00
23	5000+ m2	1M USD +	1 000 000,00
24	5000+ m2	500k-1M USD	1 000 000,00
5	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	250 000,00
16	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	250 000,00
18	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	250 000,00
20	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	250 000,00
21	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	250 000,00
25	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	250 000,00
1	-1000 m2	100k-500k USD	100 000,00
2	-1000 m2	100k-500k USD	100 000,00
13	-1000 m2	100k-500k USD	100 000,00
14	-1000 m2	100k-500k USD	100 000,00
4	-1000 m2	50k-100k USD	50 000,00
7	-1000 m2	0-50k USD	50 000,00
10	5000+ m2	0-50k USD	50 000,00
3	-1000 m2	0-50k USD	25 000,00
9	-1000 m2	0-50k USD	25 000,00
11	-1000 m2	0-50k USD	25 000,00
17	-1000 m2	0-50k USD	25 000,00
Totales			10 150 000,00

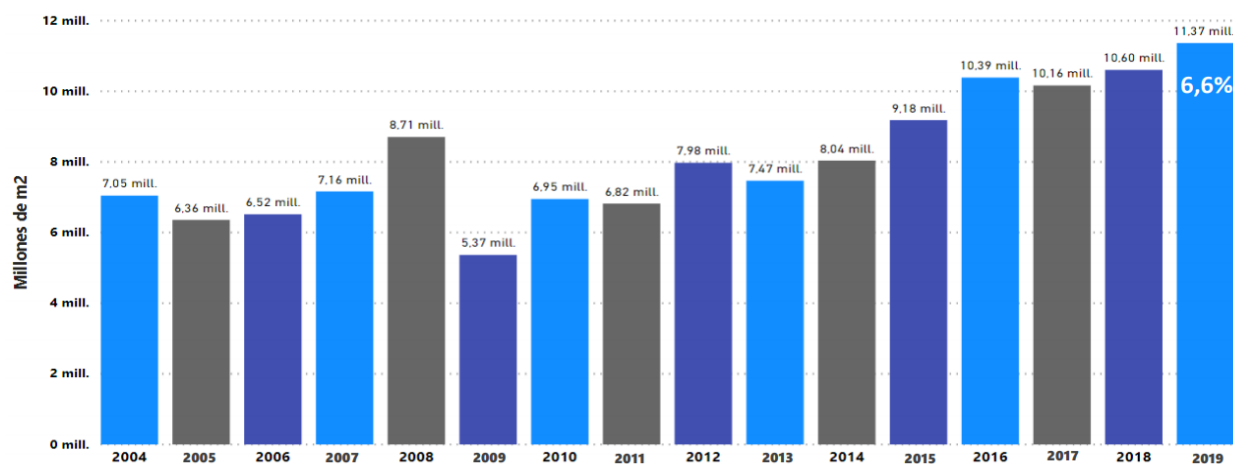
Las empresas con un área mayor a los 5000 m<sup>2</sup> representan el 80 % de los datos. Esto quiere decir que tomando en cuenta el peso que tienen las oficinas grandes se debe gestionar un plan robusto y apto para soportar oficinas de ese tamaño que integran un sistema complejo. Al comparar con el sector empresarial del país los inmuebles grandes representan el 2,75 % de las empresas, en cuanto a cantidad de compañías, mas no al gasto que están representan.

### Perspectiva construcción Costa Rica

El Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica publicó a inicios de 2020 un análisis del sector de construcción durante el 2019 y proyecciones para el 2020. Esto es interesante

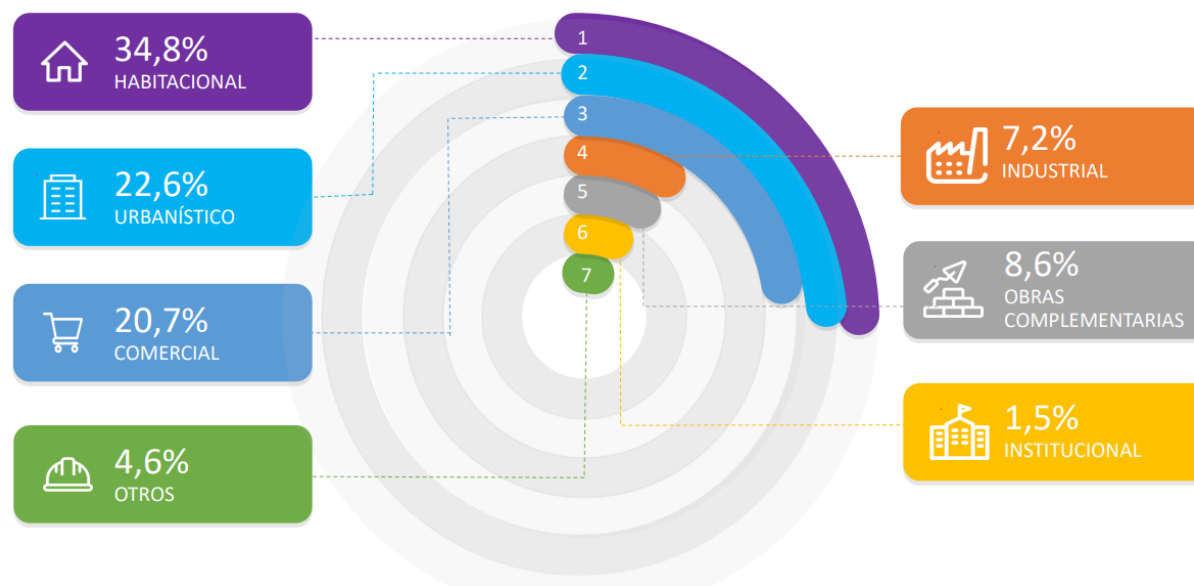
considerarlo, ya que indica cómo el sector inmobiliario crece año tras año y, por ende, más propiedades requerirán contar con un plan de mantenimiento.

Es importante mencionar que todas las construcciones debe tramitarlas y avalarlas este ente, ya que el mismo asegura mantener un registro y validar el diseño y propuesta constructiva asegurando la integridad del espacio y los seres humanos. A continuación, se detalla la cantidad de metros construidos en los últimos 15 años, en lo que se puede identificar un crecimiento año tras año y el último corte mostró un crecimiento del 6,6 %:



*Ilustración 19. Construcción Costa Rica corte 2019*

De igual forma, se detalla el porcentaje representativo para entender en cuánto aumentará cada sector económico, lo que da la oportunidad de atacar el mercado en conjunto con los demás competidores.



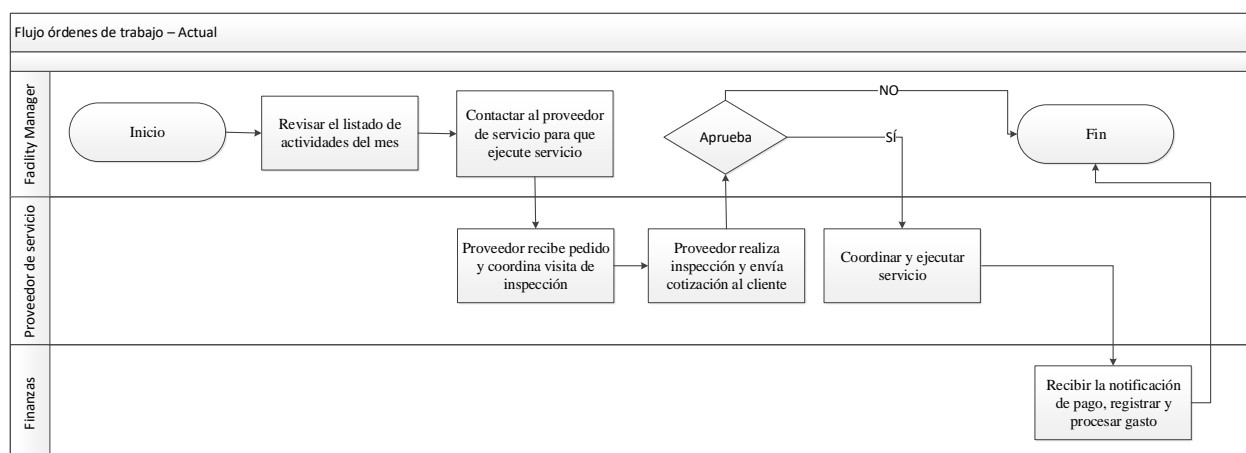
*Ilustración 20. Registro por tipo de obra en Costa Rica*

El sector habitacional es el más alto, sin embargo, suele ser el que tiene menor demanda de un sistema de gestión. El foco se puede centrar en urbanístico, industrial y comercial que representa el 50.5 % de los 11.37 millones de m<sup>2</sup> de construcción. Esto da como resultado 5.74 millones de construcción disponibles para el año 2020, sin considerar la variación que pueda tener en 2021.

### **Proceso gestión de mantenimiento actual**

Las empresas deben considerar su gestión de mantenimiento como un área fundamental de sus propiedades, ya sea por el interés de tener todo bajo control, evitar problemas con sus instalaciones, o bien para mantener una oficina en buen estado, estar en nivel operativo alto, estar lista para correr una línea de producción o recibir a un cliente en sus instalaciones. No existe un estándar que las empresas sigan en la actualidad para la gestión de sus inmuebles, sin embargo, existe la forma en la que se pueda lograr una forma regulada y ordenada de llevar la administración de los inmuebles. A continuación, se muestra un modelo como referencia de acuerdo con la gestión típica actual.

*Ilustración 21. Proceso órdenes actual*



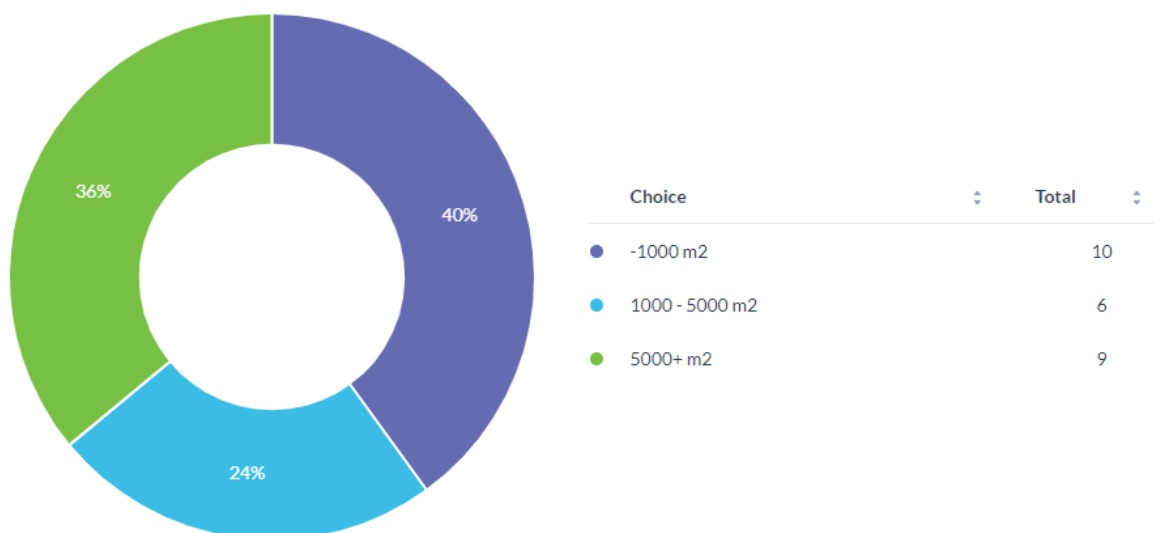
Como se observa en el flujo de tipo actual se incurre en una serie de pasos que generan mucho tiempo y desperdicio. A la vez, el *facility manager* tiene que llevar a cabo seis pasos y al final envía la factura al financiero y no queda respaldo de ninguna documentación en ningún lugar. Es importante notar como en el proceso actual no interactúa ningún sistema digital, por lo tanto todo es manual.

### Estadística del estudio

En cuanto a la encuesta realizada, se aplicará una descripción de las variables como base a partir de medidas de tendencia central como la promedio, moda y mediana. Debido a que el estudio contiene 30 consultas, se utilizarán las más relevantes que son: área, paros de producción o servicio, presupuesto, detalle de equipos críticos, contratos, cantidad de proveedores, forma de registro, plan de mantenimiento, interés por el sistema y cantidad a pagar por el sistema.

- Área: conocer el área es una variable muy importante, ya que podrá delimitar y brindar una idea de la demanda que la propiedad pueda generar.
  - Menos de 1000 m<sup>2</sup>: propiedad básica, normalmente su impacto es reducido.
  - Entre 1000-5000 m<sup>2</sup>: propiedad mediana, tiene la posibilidad de contar con una configuración completa. Puede ser equivalente a una grande en cuanto cantidad de servicios y mantenimiento requerido.
  - Mayor a 5000 m<sup>2</sup>: propiedad grande, tiene un alto impacto en el desarrollo de la compañía. Es crítica en la operación.

Según las compañías encuestadas el área aproximada del 80 % se distribuye entre espacios grandes y pequeños, el otro 20 % para espacios medianos.



*Ilustración 22. Área compañías*

- Presupuesto: el presupuesto de operación se relaciona con el tipo de inmueble, unidad de negocio principal, área y criticidad del espacio. Se muestra cómo los inmuebles con menos de 1000 m<sup>2</sup> reparten sus gastos de operación con un 50 % menos de 50,000 dólares al año, el otro 50 % lo considera entre 100 y 500,000 dólares al año. Los de costo menor son principalmente propiedades dedicadas a actividades administrativas, en cambio, la otra tiende a dedicarse a fines de manufactura, tecnología y otros.

En relación con las oficinas medianas que rondan entre los 1000-5000 m<sup>2</sup>, todas coincidieron con un presupuesto entre los 100 y 500,000 dólares anuales. En las de mayor área, un 50 % coincide con tener un presupuesto mayor al millón de dólares, el otro se distribuye entre presupuestos menores.

Tabla 11. *Comparación presupuesto por tipo y área propiedad*

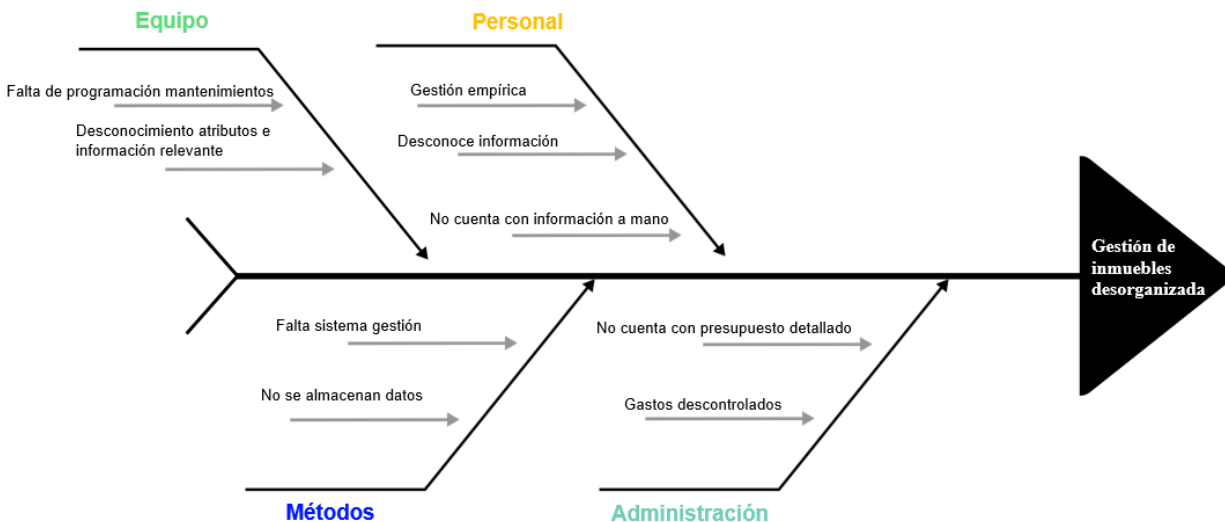
Tipo Facilidad	Área	Presupuesto	Grupo
Oficinas Administrativa	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	1
Oficinas Administrativa	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	1
Oficinas Administrativa	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	1
Oficinas Administrativa	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	1
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	1
Manufactura	1000 - 5000 m2	100k-500k USD	1
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	0-50k USD	2
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	0-50k USD	2
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	0-50k USD	2
Retail	-1000 m2	0-50k USD	2
Otro	-1000 m2	0-50k USD	2
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	50k-100k USD	3
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	100k-500k USD	3
Manufactura	-1000 m2	100k-500k USD	3
Tecnología	-1000 m2	100k-500k USD	3
Otro	-1000 m2	100k-500k USD	3
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	5000+ m2	1M USD +	4
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	5000+ m2	1M USD +	4
Manufactura	5000+ m2	1M USD +	4
Manufactura	5000+ m2	1M USD +	4
Medico - Salud	5000+ m2	1M USD +	4
Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	5000+ m2	0-50k USD	5
Tecnología	5000+ m2	500k-1M USD	5
Retail	5000+ m2	500k-1M USD	5
Retail	5000+ m2	500k-1M USD	5

A pesar de que todos indicaron un presupuesto estimado, el 20 % de la población señaló no contar con presupuesto detallado para su operación, sin embargo, es indispensable contar con este pues al conocerse se pueden establecer parámetros y metas de ahorro.

- Paros de producción o servicio: el 64 % de la población indicó llevar registros de paros, por lo que el 36 % no lleva registros y desconoce la cantidad de incidentes que tiene en sus propiedades.

### Diagrama de Ishikawa

De acuerdo con el estudio de campo realizado para este proyecto, se lograron identificar una serie de posibles causas que determinan la gestión desorganizada de inmuebles que rige hoy día, ninguna de las empresas consultadas logró cumplir con todos los elementos que conforman una gestión de inmuebles idónea, en el diagrama de Ishikawa podemos apreciar un resumen de estos elementos.



*Ilustración 23.* Ishikawa gestión de inmuebles

Es importante señalar que en el diagrama de Ishikawa se han identificado las principales causas que se pudieron determinar del análisis de campo, esta información fue vital para la elaboración de la propuesta.

El diagrama nos ayuda identificar no solo causas de problemas, sino que también elementos de gestión que nos ayudaron a mejorar la propuesta, en este sentido, se abarcó en el análisis cuatro ejes fundamentales como lo son: equipos, personal, métodos y administración, además nos ayudó a priorizar el ajuste de la propuesta de acuerdo a situaciones imprescindibles como la estandarización de procesos que nos permite justificar la creación de un modelo digital de fácil manejo y que brinda información oportuna para la toma de decisiones.

Todas estas causas que demuestran una gestión de inmuebles desorganizada deben ser incorporadas y consideradas como parte de la propuesta que se realiza, de tal forma poder justificar como se solventan los principales problemas de las compañías.

Las dos causas más importantes que se detectaron para establecer graves problemas de gestión son la falta de almacenaje y registro de información, esto crea una gran desventaja en algunas empresas y también crea una gran ventaja de viabilidad para la propuesta.

En la siguiente tabla se pueden referenciar esos problemas en la realidad:

Tabla 12. *Paros producción-interrupción servicio muestra*

Participante	Record Paros a la producción / Interrupción Servicio	Cantidad
1	Si	Desconocido
2	Si	5-10.
3	No	Desconocido
4	No	Desconocido
5	Si	0-5
6	Si	0-5
7	Si	0-5
8	Si	0-5
9	No	Desconocido
10	No	Desconocido
11	Si	0-5
12	Si	10+
13	Si	10+
14	No	Desconocido
15	Si	0-5
16	Si	0-5
17	No	0-5
18	Si	0-5
19	No	Desconocido
20	No	0-5
21	Si	10+
22	Si	5-10.
23	Si	Desconocido
24	No	Desconocido
25	Si	5-10.

Se demuestra cómo la falta de controles afecta directamente el rendimiento de la operación. Lo anterior puede provocar que todos estos fallos se traduzcan a costos operativos de la empresa.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones correspondientes al análisis de la situación actual y la propuesta. Esto funciona para evidenciar el cumplimiento de los objetivos que se plantearon en el presente proyecto de investigación y que conllevan a la propuesta.

### Conclusiones

Las compañías tienen una idea de qué es un sistema de gestión de inmuebles, sin embargo, no todas cuentan con un estándar para organizar la información. De acuerdo con el estudio, se evidencia cómo en distintas categorías no toman en cuenta o consideran distintas variables. El 36 % de la muestra no lleva control de la producción o paros de servicio, lo que indica que estas fallas o problemas no se miden ni interpretan, tomando en cuenta que el 84 % mencionó contar con equipos críticos.

El 20 % de las empresas encuestadas indicó que no tienen un presupuesto armado, esto quiere decir que no conocen sus gastos ni llevan registros de estos. Del otro 80 %, el 50 % afirmó no conocer información relevante de sus activos o fechas importantes, lo que demuestra un gasto descontrolado, ya sea que cuenten o no con un sistema de gestión. De los 25 encuestados, el 100 % señaló tener equipos críticos en sus propiedades, sin embargo, solo el 30 % cuenta con contratos de estos.

No existe un estándar entre las categorías de equipos y servicios que se requieren para el manejo integral de inmuebles. Por este motivo, es indispensable no solo contar con un sistema, sino con capacitación, entrenamiento o ayuda para que la estructura de mantenimiento se gestione profesionalmente.

Entre las distintas faltas de las empresas se demuestra cómo las variables por cada línea de servicio o equipo son descontroladas y no incluyen consideraciones importantes. Asimismo, se evidencia que por equipo se necesita considerar atributos técnicos y financieros en el 100 % de los equipos que consideren fecha de inicio, vida útil, meta de ahorro, plan de inversión, contrato vigente, atributos y que toda la información quede almacenada.

Además, se establecieron los datos relevantes para la gestión de inmuebles, lo que dio como resultado un producto que considera las variables necesarias para esto. La misma incluye los datos

necesarios con una sola herramienta para centralizar todos los aspectos operativos para la toma de decisiones. Con esto se demuestra cómo con un producto para la gestión de inmuebles los procesos se pueden acortar, con lo que se ahorra tiempo, recursos y gastos.

Por otro lado, se establecieron los controles necesarios que deben considerarse para programar un sistema de gestión de inmuebles que ayude a la población a controlar sus equipos y disminuir sus fallas operativas que resultan en interrupciones de servicio o paros de producción. Además, se comprobó cómo con un sistema de gestión y una programación correcta se puede lograr una operación más eficiente.

Lo anterior como resultado de un control moderado de los servicios con el que se logró un plan estratégico que proyecte la operación a corto plazo, tomando en cuenta que el 56 % no tiene un plan de inversión. Por último, se entendió cuáles fueron las áreas de oportunidad para ofrecer a las empresas a comprender sus requerimientos y condiciones y los productos que actualmente ofrece el mercado.

Por las razones anteriores, tiene sentido para One Way Solutions proponer un producto comercial para la gestión de inmuebles, al considerar la alta población que cuenta con empresas y el alto nivel de construcción de nuevos espacios. Esto demuestra que el mercado es amplio y existe la necesidad de controlar los espacios de la forma más eficaz y segura posible.

## **Recomendaciones**

De acuerdo con las conclusiones detalladas, a continuación, se describen las recomendaciones que One Way Solutions puede considerar en el momento de llevar a cabo el diseño de un producto comercial para la gestión de inmuebles.

Se recomienda fijar todas las variables necesarias para el manejo de inmuebles, así como entender las características que estas requieren y programarlas de forma que no se omita información relevante, además de incluir todos los atributos y características pertinentes. Por este motivo, se debe hacer una investigación profunda de las características de cada servicio y que estas se consideren como parte del sistema.

Se deben compartir con el cliente todos los valores agregados que tiene un sistema de gestión, acompañado con una buena programación y todas las ventajas que este le generará, considerando

la disminución de recursos para la gestión de sus propiedades.

Es conveniente integrar fórmulas estadísticas que muestren el análisis de datos con la información incluida, por ejemplo, gráficas de control, tendencias e incluso proyecciones. Esto volverá la herramienta todavía más robusta.

Es importante entender que una vez que se programe el sistema este requiere de actualizaciones, las cuales pueden ser por especificaciones directas del cliente o por adaptaciones o mejoras al sistema actual. A la vez, se debe considerar no solo una aplicación *web*, sino también una versión para móviles.

Se propone que la herramienta tenga la capacidad de ofrecerse en el mercado internacional y, de esta manera, tener un mercado más amplio para ofertar el servicio. Por ende, se aconseja emplear las herramientas tecnológicas, sociales y de mercadeo para tener virtualmente un encuentro con el cliente y ofrecer el producto.

## PROPUESTA

Este capítulo ordena las ideas, propuestas y soluciones para el desarrollo de la problemática descrita, en la que se demostró la existencia de malas prácticas, desorganización y desconocimiento de información, tomando en cuenta las prácticas normales de las empresas. A la vez, detalla todas las consideraciones para confirmar que el modelo comercial tiene sentido y es factible.

### Propuesta

Este proyecto contempla una propuesta que consolida, almacena, procesa y califica el nivel operativo de la gestión que se tiene en los inmuebles. Además, propone obtener la información y agruparla, de forma que sea sencillo y eficiente el manejo del espacio y da la oportunidad de contar con toda la información a mano. El primer apartado de la aplicación debe integrar toda la información general de la propiedad. A continuación, se detalla una base de la información que se propone consolidar para la gestión:

Tabla 13. *Información gastos real estate*

Servicios N1	Servicios N2	Servicios N3
Real Estate / Bienes Raíces	CAM	Fijos o variables
	Impuestos	Fijos o variables
	Municipales	Fijos o variables
	Otros	Fijos o variables
	Renta	Fijos o variables
	Variables Renta	Fijos o variables

Esta información de gastos se detalla en el apartado de lo que normalmente se llama *real estate* o bienes raíces. En la siguiente tabla se detallan los gastos asociados con utilidades:

Tabla 14. *Información gastos utilidades*

Servicios N1	Servicios N2	Servicios N3
Utilidades	Agua	Fijos o variables
	Gas	Fijos o variables
	Internet	Fijos o variables
	Luz	Fijos o variables
	Otros	Fijos o variables
	Teléfono	Fijos o variables

Es importante tener registrado el gasto de utilidades para registrar las variables y su consumo mes a mes, por otra parte, se debe tener un registro de energía, ya que esto determinará las buenas prácticas que se logren. Por ejemplo, cuando un equipo está bajo un plan de mantenimiento y tiene todos sus componentes en buen funcionamiento tiende a lograr ahorros energéticos. La otra porción de registro es incluir todos los gastos operativos considerando la porción, tanto fija como variable:

Tabla 15. *Información mantenimiento y reparaciones*

Mantenimiento y reparaciones	Audiovisual	Fijos o variables
	Cafeteria	Fijos o variables
	Cerrajería	Fijos o variables
	Consumibles generales oficina	Fijos o variables
	Consumibles reparación oficina	Fijos o variables
	Control de Acceso	Fijos o variables
	Control de plagas	Fijos o variables
	Decoraciones	Fijos o variables
	Elevadores	Fijos o variables
	Equipo de Cocina	Fijos o variables
	Equipos críticos	Fijos o variables
	Equipos eléctricos	Fijos o variables
	Extintores	Fijos o variables
	Gestión Salud y Ambiental	Fijos o variables
	Gimnasios	Fijos o variables
	HVAC Confort	Fijos o variables
	HVAC Especializado	Fijos o variables
	HVAC Precisión	Fijos o variables
	Jardinería	Fijos o variables
	Limpieza	Fijos o variables
	Limpieza especial exterior	Fijos o variables
	Limpieza especial interior	Fijos o variables
	Manejo de Residuos	Fijos o variables
	Mobiliario	Fijos o variables
	Mudanzas	Fijos o variables
	Otros	Fijos o variables
	Permisos y licencias	Fijos o variables
	Pintura	Fijos o variables
	Plomería y desagües	Fijos o variables
	Reciclaje	Fijos o variables
	Salarios	Fijos o variables
	Seguridad	Fijos o variables
	Sistema detección Incendio	Fijos o variables
	Sistema supresión incendio	Fijos o variables
Suministros equipos eléctricos	Fijos o variables	
Suministros HVAC Confort	Fijos o variables	
Suministros HVAC Especializado	Fijos o variables	
Suministros HVAC Precisión	Fijos o variables	
Suministros Limpieza	Fijos o variables	
Tratamiento de Agua	Fijos o variables	

La tabla anterior denota todas las líneas de gasto o presupuesto que se necesitan considerar como parte de la base del presupuesto. Existen servicios que no forman parte de algunas empresas,

por lo que no sería necesario considerarlo. La propuesta considera que solo se muestren los espacios completos.

### Diagrama de flujo órdenes de trabajo

El sistema debe generar órdenes de servicio de acuerdo con la frecuencia con la que se programó, ya sea diaria, semanal, mensual, trimestral, semestral, anual, etc. Por lo que cada vez que se crea un tiquete el mismo cuenta con un periodo determinado para su cierre. En comparación con el flujo anterior en el que no se cuenta con un sistema ni gestión, se detalla cómo con simples pasos se puede ejecutar una orden, al disminuirle la carga administrativa a los recursos de manera considerable. En el siguiente diagrama de flujo se demuestra la secuencia y vida de una orden de trabajo:

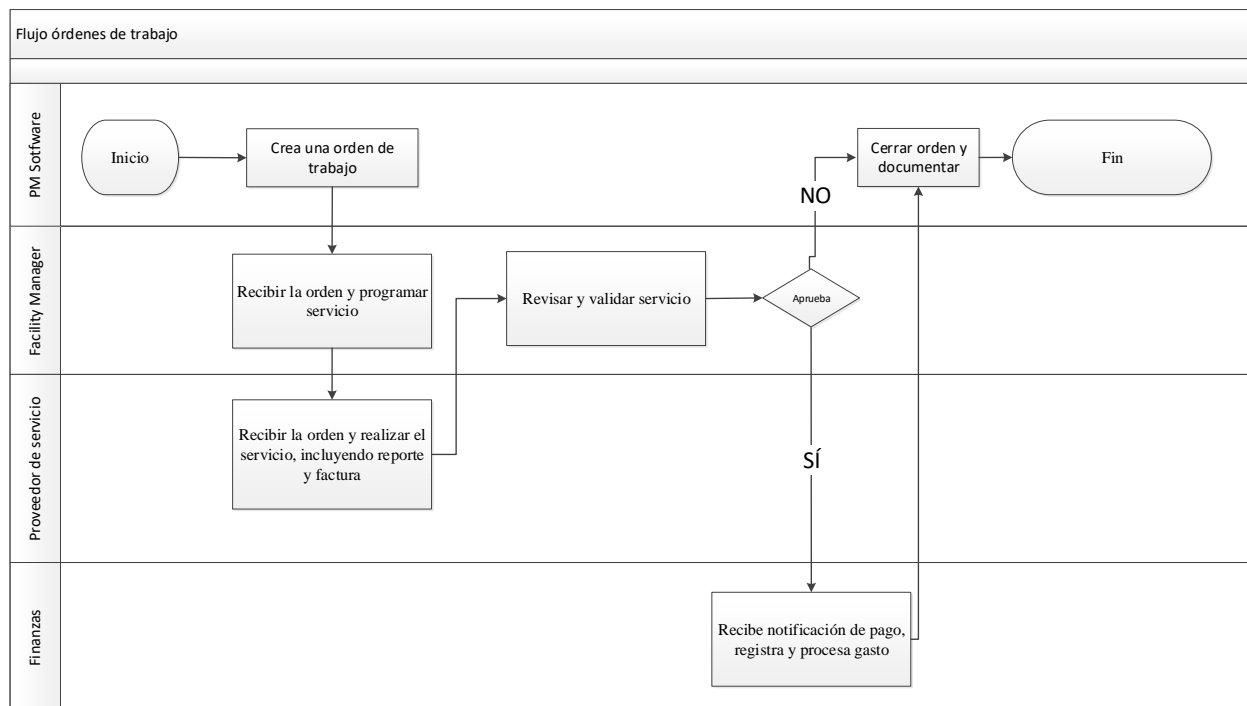


Ilustración 24. Diagrama de flujo orden de trabajo

Como se observa en el diagrama, el proceso es corto y tiene una secuencia sencilla. La parte inicial de programación del sistema será clave para que este genere las órdenes automáticas. Además, tener un contrato con un proveedor de servicios, o bien personal propio, es fundamental para que el flujo de los requerimientos sea lo más eficiente posible.

### **Roles y usuarios.**

En la propuesta del sistema de gestión se propone crear roles para contar con distintos accesos a información y se pueda asegurar restricciones para que no se ensucie el sistema:

- Super usuario: acceso de programador, tiene acceso a todas las secciones del programa. Para efectos de la interfaz con el cliente solo se pueden hacer cambios con su validación.
- Facility manager: tiene todas las facultades de un super usuario, sin embargo, no puede hacer cambios a la fuente.
- Financiero: tiene acceso a la porción financiera únicamente. No puede hacer cambios en la parte operativa.
- Técnico: tiene acceso a ver órdenes y procesarlas. No incluye nada en la sección financiera.
- Proveedor: tiene acceso a ver órdenes y procesarlas. Además, tiene la posibilidad de subir factores y costes de órdenes a la hora del cierre.

### **Indicadores de operación.**

Los indicadores de operación son importantes para definir en qué estado operativo se encuentra la compañía en conjunto. Esto permite evaluar las condiciones relevantes y reportar a la Junta directiva o equipo liderazgo los indicadores más relevantes de operación, por esto, se han propuesto algunos parámetros como referencia para definir el indicador. En la siguiente tabla se detallan los indicadores de operación:

Tabla 16. *Indicadores de operación*

Categoría	Fuente Medición	Peso	Meta	1	2	3	4	5
Interrupción de servicio o páros de producción	Cantidad de reportes	20%	0 Incidentes	Más de 10	Entre 5-10	Entre 2-5	1	0
Financiera - Presupuesto	Cumple con la meta presupuestaria	40%	Cumplir con presupuesto	Variación negativa más del 5%	Variación negativa entre 0 y 5%	Cumplió con presupuesto	Logró meta de ahorro	Sobrepasó meta de ahorro
Mantenimiento Preventivo equipos	Mantiene todos sus equipos en un plan de mantenimiento preventivo	20%	Tener todos sus equipos en un plan de mantenimiento	Más de 5 equipos sin plan	Entre 0-5 equipos sin plan	Todos los equipos con plan		
Contratos de Servicios	Mantiene todos sus servicios con un contrato	20%	Tener todos los servicios en un plan de mantenimiento	Más de 5 equipos sin plan	Entre 0-5 equipos sin plan	Todos los equipos con plan		

La tabla muestra la descripción de las variables que se consideran como primera fase, condiciones relevantes y medibles para determinar el desempeño del área de gestión de inmuebles. Esta información se reflejará en relación con lo que se cargue en el sistema.

### **Interés del producto.**

Los productos que se ofrecen en el mercado son estándares y tienen una serie de limitantes que, en muchas ocasiones, restringen al usuario en integrar todas sus consideraciones básicas. Por otro lado, estos muestran información relevante, sin embargo, no contienen fórmulas que puedan procesar información y mostrar los indicadores en tiempo real.

Es un problema recurrente que el sistema no esté programado de manera correcta, por esto, como parte de los servicios se ofrecen inspecciones en sitio y levantamiento de la información para hacer una integración correcta que considere el 100 % de los equipos de operación. Existe la posibilidad en caso de requerirlo que el sistema se pueda configurar y adaptar de acuerdo con las necesidades que tenga cada cliente en específico, siempre que se encuentre en los parámetros de configuración. A la vez, el sistema se debe cargar en la nube con un respaldo seguro 24/7.

### **Análisis económico**

El análisis económico es vital para demostrar en cualquier proyecto su rentabilidad y justificar si tiene sentido su ejecución. Este requiere de una inversión para poder desarrollarse y, por eso, es necesario demostrarle a One Way Solutions su viabilidad vs. otros proyectos o inversiones. Los costos se detallan en inversión y costos recurrentes de operación.

## Costos iniciales de inversión.

Tabla 17. *Detalle presupuesto inversión*

Detalle	Costo (USD)
Desarrollo Software Empresa IT	\$ 4 500
Panel Administrativo configuración cliente	\$ 1 500
Servidor seguro en la nube (2 años)	\$ 2 000
Diseño gráfico(para mejorar la apariencia del web)	\$ 2 000
Mercadeo y Redes Sociales	\$ 5 000
Total	\$ 15 000

En la Tabla 17 se detallan los costos de inversión para ejecutar el sistema. Este no incluye costos de mano de obra, ya que la compañía cuenta con los recursos e inicialmente podría desempeñarlo con los mismos.

- Desarrollo *software*: contrato con firma de tecnología para desarrollar el sistema.
- Panel administrativo configuración cliente: requerimientos básicos de licencias y configuración de usuarios.
- Servidor seguro en la nube: requerimiento para mantener plataforma en línea en un servidor seguro y disponible 24/7.
- Diseño gráfico: darle imagen, sentido y fluidez al programa, que sea atractivo y amigable con los usuarios. Reportes, gráficos y presentación.
- Mercadeo y redes sociales: soporte para la comercialización del producto.

Se demuestra cómo la inversión inicial es de \$15,000 USD, la cual considera todos los gastos para implementar el proyecto y llevarlo al mercado. Por otra parte, existen gastos recurrentes, sin embargo, estos varían de acuerdo con los clientes que se vayan integrando, estos costos se incluyen en la estructura de costos para el precio del producto.

Según la propuesta del desarrollador de tecnología esta misma tarda aproximadamente 6 meses, por eso, se incluye este periodo y un margen de tiempo para ofrecer el producto y empezar a tener los primeros clientes. Debido a lo anterior, se consideró hasta el mes 13 empezar a recibir ganancias.

En cuanto al modelo comercial, se espera que en el segundo año se pueda recuperar la inversión, por lo que se dividió entre 12 meses, lo que dio un promedio de venta requerido de \$1250 mensuales. Como consecuencia se elaboró la siguiente tabla para entender lo mínimo requerido para recuperar la inversión al mes 24.

Tabla 18. *Flujo recuperar inversión*

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Salidas	\$15 000																							
Entradas													\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250	\$1 250

Esto quiere decir que se necesita al menos 1 cliente nuevo de \$1250 por mes, o bien una combinación que llegue a la meta. A continuación, se detalla el modelo comercial de venta:

Tabla 19. *Listado precios*

Compañía de servicios	Basic	Profesional	Empresarial
Cantidad de usuarios	1-5	Cualquiera	Cualquiera
Costo implementacion(el costo varia de acuerdo a cada necesidad sin embargo se alista un promedio. Si el espacio no requiere de programación por parte de OWS no tendría costo adicional)	\$500	\$1 000	\$2 000
Costo licencia por usuario	\$30	\$50	\$75
Características	Manejo de ordenes de trabajo	Subir información	Tracking de costos y tiempos
	Mantenimiento preventivo	Asesoría para subir la información	Atributos activos
	Manejo de activos	Obtener firma de recibido	Integraciones específicas
	Propiedad única	Dashboard de reportes	
	Dashboard básico	Múltiples propiedades	

Al considerar que se obtiene un nuevo cliente por mes en básico, profesional y empresarial, considerando una licencia para el básico y dos por profesional y empresarial, se obtiene el siguiente detalle, en el que ya se consideran los gastos por cada licencia que se proporcione:

- Costo unitario a One Way Solutions por licencia.
  - Básico: \$10 por usuario.
  - Profesional: \$15 por usuario.
  - Empresarial: \$25 por usuario.

Al tomar en cuenta el modelo y considerar que se tendrá un cliente nuevo cada mes (uno de cada categoría (tamaño) por mes), se obtiene el siguiente detalle al segundo año:

Tabla 20. *Proyección flujo caja año 2*

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Salidas	\$15 000												\$10	\$25	\$50	\$60	\$75	\$100	\$110	\$125	\$150	\$160	\$175	\$200	\$16 240
Entradas Trasicion													\$500	\$1 000	\$2 000	\$500	\$1 000	\$2 000	\$500	\$1 000	\$2 000	\$500	\$1 000	\$2 000	\$14 000
Entrada Licencia													\$30	\$80	\$155	\$185	\$235	\$310	\$340	\$390	\$465	\$495	\$545	\$620	\$3 850
Balance																									\$1 610

Se puede observar cómo en el segundo año se recupera la inversión y empieza a dejar utilidad. Continuando con esa tendencia se muestra el resumen a los 3 años:

Tabla 21. *Proyección flujo de caja año 3*

Año	1	2	3	Total
Salidas	-\$15 000	-\$1 240	-\$4 640	-\$20 880
Entradas	0	\$17 850	\$25 290	43140
Balance	-\$15 000	\$16 610	\$20 650	\$22 260

Esto demuestra cómo en el tercer año se empiezan a obtener utilidades mayores. Sin embargo, más allá de los números es necesario conocer los indicadores básicos financieros:

- Valor Actual Neto.
  - Tasa de interés: 10.54 %
  - Tasa de descuento: 10.54 %

$$VAN = -880 + \frac{0}{(1 + 1054)} + \frac{17850}{(1 + 1054)^2} + \frac{25290}{(1 + 1054)^3} = 9$$

Como se puede observar en el resultado, el valor es positivo y significativo para tomarlo en cuenta en una inversión.

- Tasa Interna de Retorno.

Tabla 22. *Flujo de caja anual*

Período	Flujo de caja
1	-\$15 000
2	\$16 610
3	\$20 650

- TIR: 85 %, se observa cómo la tasa es sumamente mayor a lo que podría ofrecer cualquier certificado bancario en el que el riesgo es 0.

Al tomar en cuenta las distintas variables, si se cumple el modelo de ventas es un proyecto que recupera la inversión en el segundo año, a la vez, consigue una Tasa Interna de Retorno muy cercana al 100 %. Es importante aclarar que el modelo propuesto de ventas es considerablemente discreto, tomando en cuenta la población que existe y que solo considera 1 cliente nuevo por mes.

### **Análisis costo beneficio.**

Es importante tener referencia de cual es el costo beneficio tanto del desarrollo del proyecto como para los clientes. Tomando en cuenta la inversión y la proyección de ventas tomando en cuenta 1 cliente por mes a partir del mes #12 se muestran los siguientes resultados:

Tabla 23 Análisis costo beneficio empresa

Año	Salidas	Entradas	Costo Beneficio
1	15000	0	0
2	1240	17850	14.40
3	4640	25290	5.45
Total	20880	43140	2.07

Se muestra como a lo largo de los 3 años, el proyecto muestra un retorno de un poco más del 100% de la inversión. Por lo que lo hace rentable, atractivo y con un gran potencial de venta.

Por otro lado, debido a que no se conoce con exactitud se puede establecer una referencia comparativa entre el presupuesto de operación vs. el costo del programa. Se estima que con el uso de la herramienta se puede lograr un ahorro inicial del 5 % del gasto, esto tomando en cuenta un proceso completo de creación de presupuesto y un proceso de plan de mantenimiento y contratos. A continuación, se muestran varios escenarios en los que se consideran los distintos rangos de presupuesto:

Tabla 24. Análisis costo beneficio

Monto Presupuesto	Ahorro 5%	Costo Plataforma	Costo beneficio
\$ 1 000 000,00	\$ 50 000,00	\$ 24 000,00	2,083
\$ 250 000,00	\$ 12 500,00	\$ 6 500,00	1,923
\$ 100 000,00	\$ 5 000,00	\$ 3 300,00	1,515
\$ 50 000,00	\$ 2 500,00	\$ 2 200,00	1,136
\$ 25 000,00	\$ 1 250,00	\$ 1 220,00	1,025

Según se observa en la tabla de análisis de costo beneficio, en todos los casos el resultado es

positivo, a la vez, se identifica que cuanto mayor sea el gasto, mayor es el beneficio.

### Plan de implementación

El último apartado considera las fases y calendario de implementación de integrar el programa para gestión de inmuebles, para esto, se consideró una etapa 2 después de la etapa de desarrollo. Se considera nuevamente un Gantt, el cual en esta ocasión se separa por meses y se consideran los primeros 2 años como referencia, ya que el tercer año es repetitivo al segundo en búsqueda de clientes.

Tabla 25. *Cronograma implementación*

Año	2020		2021												2022											
Actividades /Semana	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Búsqueda de presupuesto	■	■																								
Contrato con proveedor IT y Diseño gráfico		■																								
Programacion de sistema de gestion		■	■	■	■																					
Inclusión de variables		■	■	■	■																					
Revisiones de diseño			■	■	■																					
Ajustes finales					■	■																				
Pruebas de funcionamiento						■	■	■	■	■	■	■	■													
Entrenamientos y proceso de venta								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Venta y programaciones														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Contar con el presupuesto para desarrollar el proyecto es clave, posteriormente se tendrán que confirmar los contratos con el proveedor de servicio de tecnología y diseñador gráfico. Se estima una etapa de desarrollo de seis meses para tener listo el programa y empezar en la fase de comercialización. En la etapa de pruebas se harán demostraciones y pruebas para confirmar que el sistema está listo antes de ofertarse.

Se debe considerar crear algunos usuarios de prueba y medir el desempeño que esta tenga internamente, ya se cuenta con los recursos para desarrollar el proyecto por lo que no es necesario contratar personal adicional. Asimismo, se debe establecer un proceso de publicidad y mercadeo, en lo que One Way Solutions es experto. Una vez que el programa esté listo con todas las etapas y se haya introducido al mercado se establecerán estrategias de expresar y publicar casos de estudio exitosos y demostrados.

## REFERENCIAS

- Actualidad Empresa. (2013). *Diagramas de flujo: elaboración, fases y reglas (parte II)*.  
<http://actualidadempresa.com/diagramas-de-flujo-elaboracion-fases-y-reglas-parte-ii/>
- Aguilera Díaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin*, 11(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612017000200022](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022)
- Albán Salazar, E. (2015). *Aplicación web móvil, para gestionar la trazabilidad de las órdenes de trabajo en una entidad de construcciones metal mecánica* (tesis para optar el título de ingeniero de sistemas y computación, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo).  
<https://docplayer.es/11299302-Universidad-catolica-santo-toribio-de-mogrovejo-facultad-de-ingenieria-escuela-de-ingenieria-de-sistemas-y-computacion.html>
- Alcayala, R. (2010). Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos Introductorios. *Revista médica de Chile*, 88-92.
- Barrachina Cubillo, M. (2013). Valor Actual Neto - VAN.  
<https://miguelbarrachinacubillo.jimdofree.com/valor-actual-neto-van/>
- Barron, I. F. (2003). *Implementación del control estadístico de proceso (Gráficas de control) en el área de corte de ensamblés eléctricos*.
- Calle, C. J. (2015). *Control interno y gestión de inventario de los activos fijos del hospital IESS Santo Domingo de los Tsáchilas*.
- Capterra. (2020). *Facility Management Software*. [https://www.capterra.com/sem-compare/facility-management-software?gclid=CjwKCAiAkan9BRAqEiwAP9X6UYILAX6F-iPSXpMrCjjRwTfn2iPsDGYZ2bAjPcuECO27U56bX6IdphoCYpsQAvD\\_BwE](https://www.capterra.com/sem-compare/facility-management-software?gclid=CjwKCAiAkan9BRAqEiwAP9X6UYILAX6F-iPSXpMrCjjRwTfn2iPsDGYZ2bAjPcuECO27U56bX6IdphoCYpsQAvD_BwE)
- Clemenza, I. B. (2018). *Sistema de mantenimiento industrial*.  
<https://sistemademantenimiento.com/costos-de-mantenimiento->

industrial/#:~:text=Muchos%20autores%20indican%20que%20el,indican%20una%20serie%20de%20valores

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. (2020). *Perspectivas 2020 sector construcción*. <http://cfia.or.cr/descargas/2020/informes/Perspectivas-2020.pdf>

Díaz, C. L., y Castro, J. F. (2015). *Uso del Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio-Costo en la Evaluación Financiera de un Programa de Vacunación de Fiebre Aftosa en el estado Yaracuy, Venezuela*.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-65762015000100008](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762015000100008)

Diaz, J. A. (2017). *Modelo Adaptativo para la gestión ambiental y energética de inmuebles de uso residencial y terciario*.

Escamilla, A. (s. f.). *Ejercicios cálculos financieros 2*. Course Hero.  
<https://www.coursehero.com/file/p42bphab/Tienes-un-proyecto-de-inversi%C3%B3n-por-150000-con-una-tasa-de-descuento-del-10-y-3/>

Fernández Sánchez, A. (2018). *Competencias*. <https://docplayer.es/89290914-1-area-de-competencia-bienes-inmuebles-cartera-inmobiliaria.html>

Gobierno de México. (2020). *Análisis Costo-Beneficio*.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21209/Formato\\_An\\_lisis\\_Costo-Beneficio\\_140512.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21209/Formato_An_lisis_Costo-Beneficio_140512.pdf)

Granel, M. (2020). *¿Cómo calcular el valor presente neto? Ejemplos*. Rankia.  
<https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3892041-como-calcular-valor-presente-neto-ejemplos>

IBM. (2020). *Agrupación (en intervalos) de valores de datos*.  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB\\_sub/statistics\\_mainhelp\\_ddi/ta/spss/base/idh\\_webhelp\\_scatter\\_options\\_palette.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB_sub/statistics_mainhelp_ddi/ta/spss/base/idh_webhelp_scatter_options_palette.html)

International Facility Management Association (s. f.). *¿Qué es la gestión de instalaciones?*  
<https://www.ifma.org/about/what-is-facility-management?>

Master Facility Management. (2012). *Máster Universitario en Dirección Patrimonial y Gestión Integrada de Servicios, Instalaciones y Estructuras*.

<https://masterfacilityuem.wordpress.com/category/competencias/>

Mete, M. (2014). Valor Actual Neto y Tasa de Retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides Et Ratio*, 7(7).

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2014000100006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006)

Microsoft. (2019). *Crear un diagrama de flujo básico en Visio*. <https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-un-diagrama-de-flujo-b%C3%A1sico-en-visio-e207d975-4a51-4bfa-a356-eeec314bd276>

Microsoft. (2020). *Crear un gráfico Pareto*. <https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-un-gr%C3%A1fico-pareto-a1512496-6dba-4743-9ab1-df5012972856>

Ministerio de Economía, Cultura y Comercio Costa Rica. (2019). *Estado de la Situación PYME. Serie 2012-2017. Nuevo Marco metodológico*.

<http://reventazon.meic.go.cr/informacion/estudios/2019/pyme/pcp.pdf>

Ministerio de Hacienda. (2020). *Histórico de tasas de interés*.

<https://www.hacienda.go.cr/contenido/12998-historico-de-tasas-de-interes>

OBS Business School. (2020). *¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?*

<https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

One Way Solutions. (s. f.). *Información*. <https://www.facebook.com/pg/OWSOL/about/>

Oracle. (2020). *Base de datos*. <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database.html>

Panduit. (2020). *Industrial Uninterruptible Power Supply (UPS)*.

<http://www.panduit.com/es/landing-pages/industrial-uninterruptable-power-supply>

Prado, J. d. (2017). *Análisis de factibilidad técnica, estratégica y económica para la creación de una empresa de servicios de consultoría y gestión de facility management*.

Prensa Norrköping. (2016). *¿En qué consiste el diseño responsive?*

<http://www.presnanorrkoping.com/?p=9185>

PYMES Costa Rica. (2020). *Tamaño de una empresa.*

<https://www.pyme.go.cr/cuadro5.php?id=1>

Real Academia Española. (s. f.). *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.4 en línea]. <https://dle.rae.es>

Salazar, E. D. (2015). *Aplicación web móvil para gestionar la trazabilidad de las órdenes de trabajo en una entidad de construcciones metal mecánica.*

Sampieri, R. H. (2017). *Fundamentos de Investigación.*

Soporte de Minitab. (2020). *Elementos básicos de un diagrama de Pareto.*

<https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/quality-tools/supporting-topics/pareto-chart-basics/>

SPC Consulting Group. (2013). *Diagrama de Ishikawa.* <https://spcgroup.com.mx/diagrama-de-ishikawa/>

Universidad de Costa Rica. (2004). *Reglamento General de las Oficinas Administrativas.*

[https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/oficinas\\_administrativas.pdf](https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/oficinas_administrativas.pdf)

Universidad Nacional Autónoma de México. (2020). *Cómo diseñar diagramas de flujo administrativos.*

[https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1174/mod\\_resource/content/1/contenido/index.html](https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1174/mod_resource/content/1/contenido/index.html)

Vallejo, C. (2016). *Diseñar un lan de mantenimiento a una rebobianadora de papel de la compañía Papeles Nacionales.*

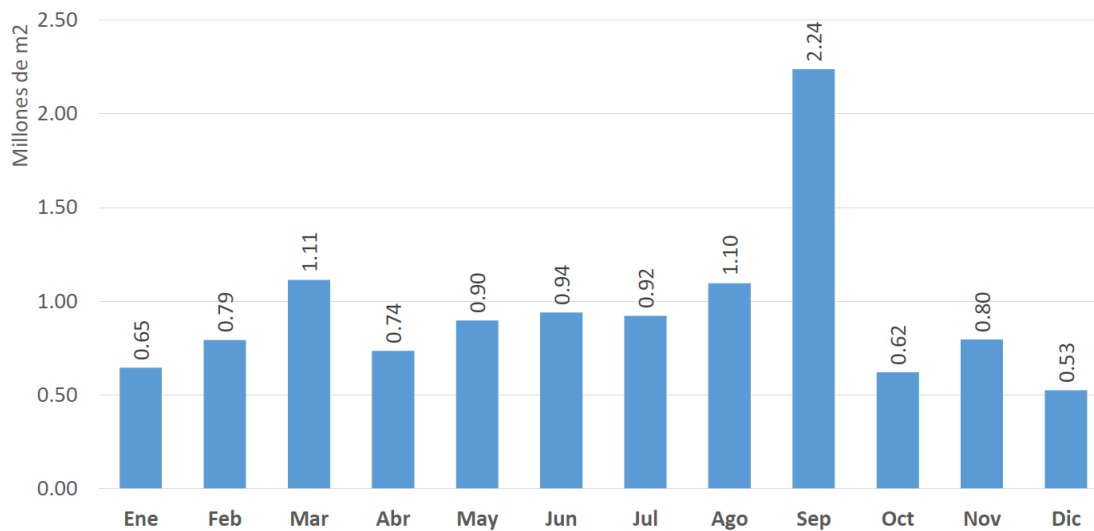
Wolfgang, R. (2004). *Principios fundamentales de los generadores para el área de IT.* Schneider Electric. [https://download.schneider-electric.com/files?p\\_Doc\\_Ref=SPD\\_SADE-5TNRPC\\_LS](https://download.schneider-electric.com/files?p_Doc_Ref=SPD_SADE-5TNRPC_LS)

## APÉNDICES

### Anexo 1. Registro mensual construcción 2019

#### Perspectiva Construcción según CFIA

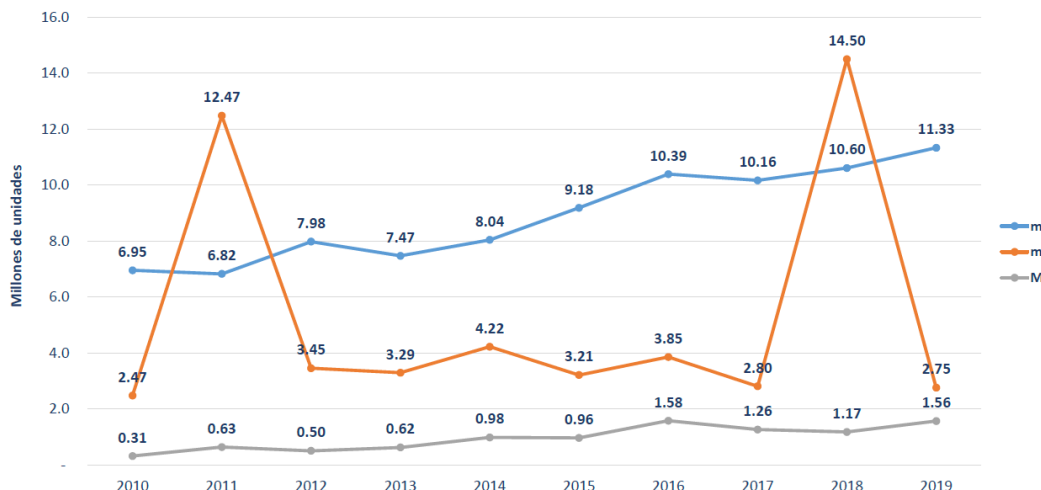
#### Registro mensual año 2019 (en m<sup>2</sup>)



Fuente: CFIA.

## Anexo 2. Histórico por tipo de unidad de medida

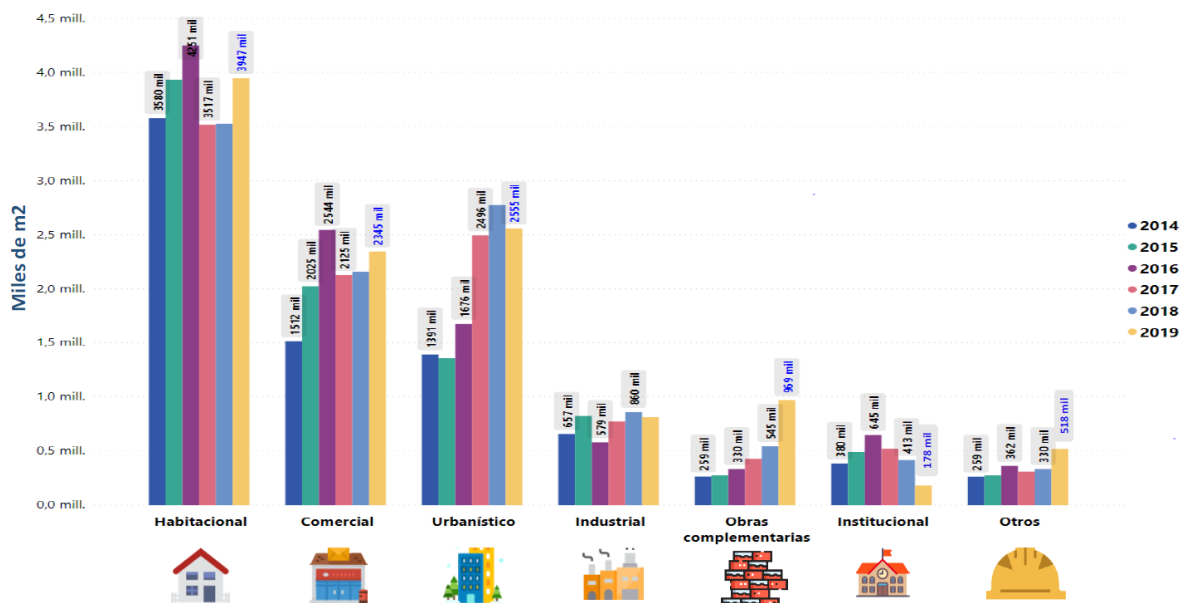
### Histórico por tipo de unidad de medida



Fuente: CFIA.

## Anexo 3. Registro por tipo de obra

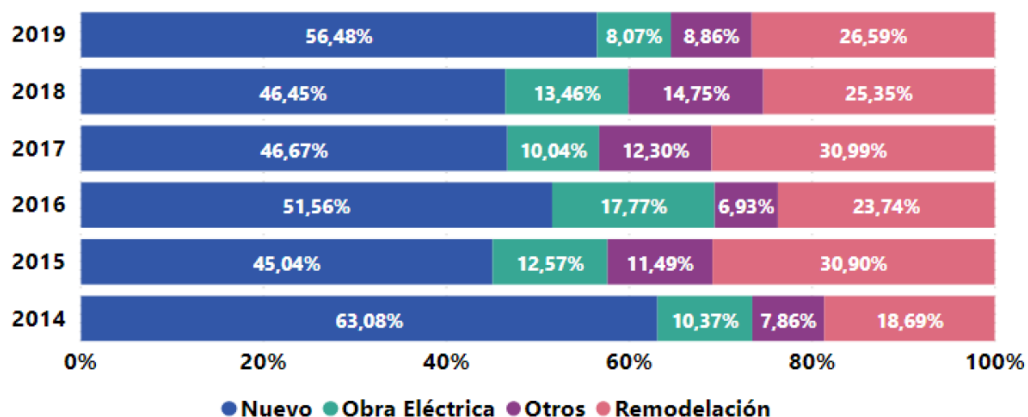
### Registro por tipo de obra (en m<sup>2</sup>)



Fuente: CFIA.

## Anexo 4. Registro de obras comerciales

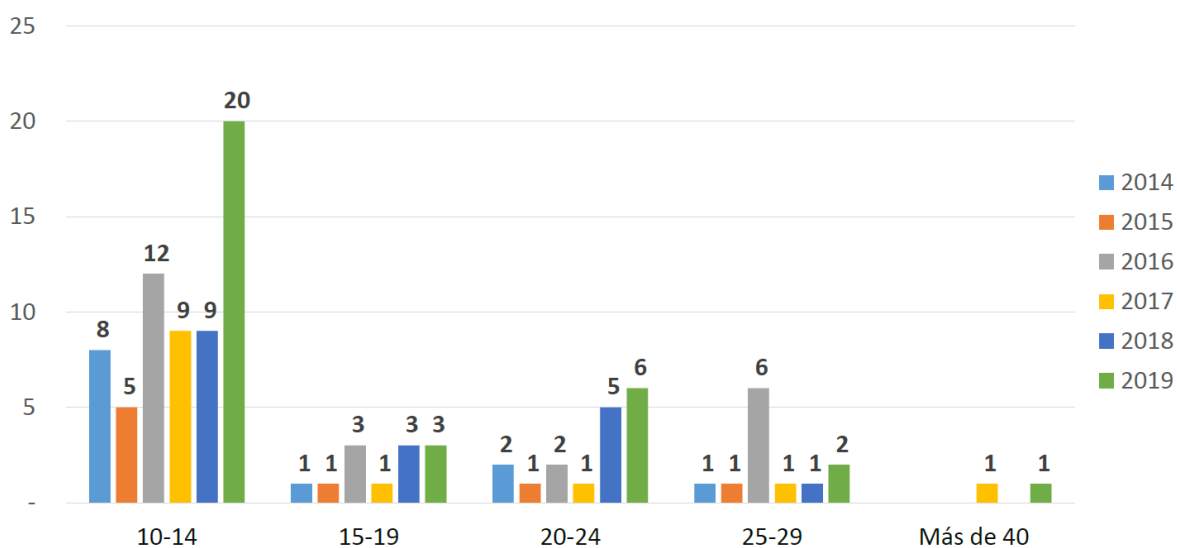
### Registro de obras comerciales (en m<sup>2</sup>)



Fuente: CFIA.

## Anexo 5. Detalle construcción en altura

### Construcción en altura [ por rango de altura de edificación ]

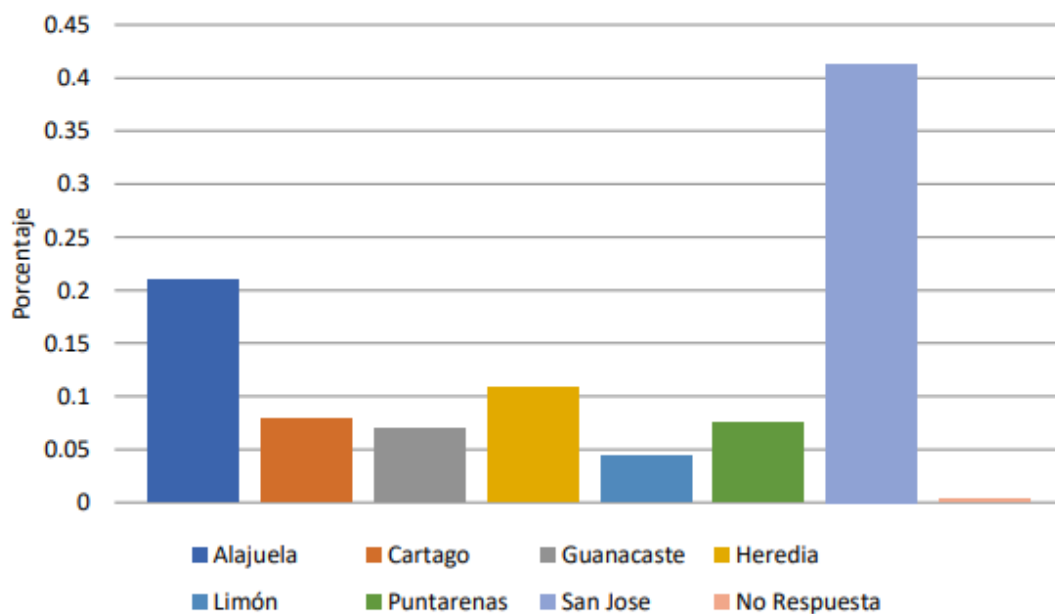


Fuente: CFIA.

## Anexo 6. Ubicación empresas por provincia

### Estado situación pymes Costa Rica

Gráfico N° 2 Ubicación de las empresas por provincia



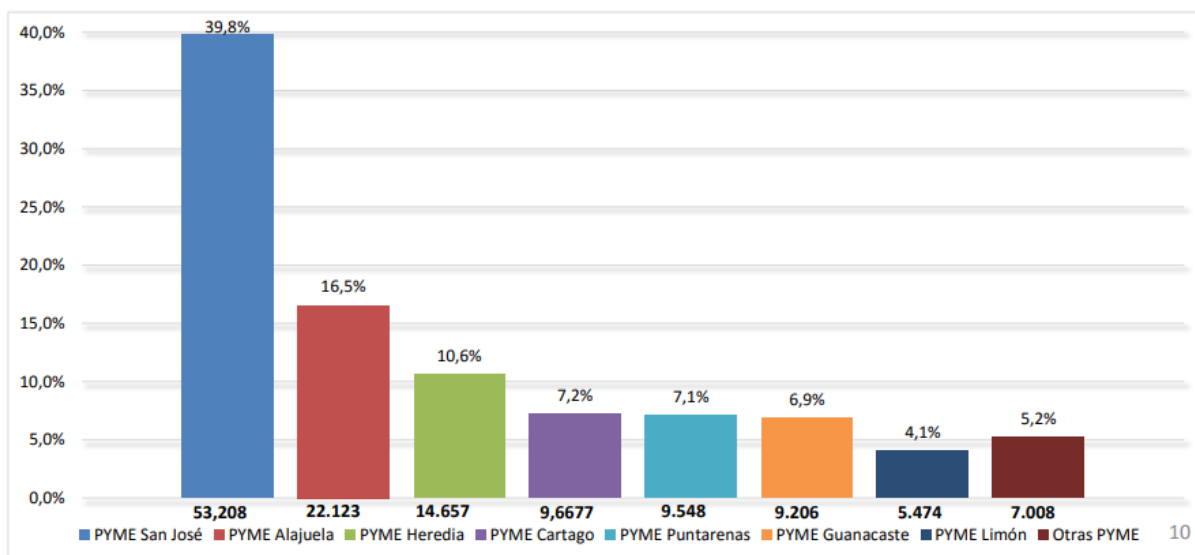
Fuente: MEIC.

### Anexo 7. Cantidad de pyme según tamaño

Tamaño	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Micro	102.177	102.959	103.414	102.797	104.604	108.079
Pequeña	15.277	15.454	15.783	15.999	16.781	16.900
Mediana	4.760	4.945	4.980	5.119	5.275	5.409
<b>Total PYME</b>	<b>122.214</b>	<b>123.358</b>	<b>124.177</b>	<b>123.915</b>	<b>126.660</b>	<b>130.388</b> + 6,7%
Grande	2.984	3.087	3.169	3.202	3.339	3.377
<b>Total general</b>	<b>125.198</b>	<b>126.445</b>	<b>127.346</b>	<b>127.117</b>	<b>129.999</b>	<b>133.765</b> + 6,8%

Fuente: MEIC.

### Anexo 8. Distribución pyme por provincia



Fuente: pyme.

## Anexo 7. Encuesta

Participante	2. ¿Brinda servicios a un tercero?	3. ¿Tipo de Facilidad?	4. ¿Área del inmueble?	5. ¿La administración de sus facilidades son administradas por un tercero?
1	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	Si
2	No	Manufactura	-1000 m2	No
3	Si	Retail	-1000 m2	No
4	No	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	No
5	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	1000 - 5000 m2	Si
6	Si	Tecnología	5000+ m2	No
7	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	No
8	No	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	5000+ m2	No
9	Si	Otro	-1000 m2	No
10	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	5000+ m2	Si
11	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	No
12	Si	Manufactura	5000+ m2	No
13	Si	Tecnología	-1000 m2	Si
14	Si	Otro	-1000 m2	No
15	No	Retail	5000+ m2	No
16	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	1000 - 5000 m2	Si
17	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	-1000 m2	No
18	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	1000 - 5000 m2	Si
19	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	5000+ m2	Si
20	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	1000 - 5000 m2	No
21	Si	Manufactura	1000 - 5000 m2	No
22	Si	Manufactura	5000+ m2	Si
23	Si	Medico - Salud	5000+ m2	No
24	Si	Retail	5000+ m2	No
25	Si	Oficinas Administrativas - Servicios Compartidos	1000 - 5000 m2	No

Participante	6. ¿Control de paros a la producción o afectación servicio?	7. ¿Cuántos paros tiene por año?	8. ¿Presupuesto para la operación?	9. Puede indicar el presupuesto estimado de su operación?
1	Si	Desconocido	Si	100k-500k USD
2	Si	5-10.	Si	100k-500k USD
3	No	Desconocido	No	0-50k USD
4	No	Desconocido	Si	50k-100k USD
5	Si	0-5	Si	100k-500k USD
6	Si	0-5	Si	500k-1M USD
7	Si	0-5	Si	0-50k USD
8	Si	0-5	Si	1M USD +
9	No	Desconocido	No	0-50k USD
10	No	Desconocido	Si	0-50k USD
11	Si	0-5	Si	0-50k USD
12	Si	10+	Si	1M USD +
13	Si	10+	Si	100k-500k USD
14	No	Desconocido	No	100k-500k USD
15	Si	0-5	Si	500k-1M USD
16	Si	0-5	Si	100k-500k USD
17	No	0-5	No	0-50k USD
18	Si	0-5	Si	100k-500k USD
19	No	Desconocido	Si	1M USD +
20	No	0-5	Si	100k-500k USD
21	Si	10+	Si	100k-500k USD
22	Si	5-10.	Si	1M USD +
23	Si	Desconocido	No	1M USD +
24	No	Desconocido	Si	500k-1M USD
25	Si	5-10.	Si	100k-500k USD

Participante	10. ¿Metas de ahorro anuales?	11. ¿Porcentaje estimado de su meta de ahorro?	12. ¿Plan de inversión de capital?	13. Plan de capital proyectado a:
1	Si	1-5%	Si	NA
2	Si	5-10%	No	1 año
3	No	1-5%	No	NA
4	Si	1-5%	Si	2 años
5	Si	1-5%	No	NA
6	Si	5-10%	Si	3 años +
7	Si	10% +	Si	3 años +
8	Si	1-5%	Si	2 años
9	No	1-5%	No	NA
10	Si	5-10%	No	NA
11	Si	1-5%	No	NA
12	Si	5-10%	Si	1 año
13	Si	5-10%	No	2 años
14	No	1-5%	No	NA
15	Si	5-10%	Si	3 años +
16	Si	1-5%	Si	3 años +
17	No	1-5%	No	NA
18	Si	5-10%	Si	2 años
19	Si	1-5%	No	NA
20	Si	1-5%	No	No
21	Si	1-5%	No	No
22	Si	1-5%	Si	2 años
23	No	1-5%	No	NA
24	Si	5-10%	No	NA
25	No	1-5%	No	NA

Participante	Limpieza	Seguridad	Control de plagas	Plantas	Plomería	Transporte	Cafetería
1						Si	
2	Si		Si	Si			
3	Si						
4	Si					Si	Si
5	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
6	Si	Si	Si	Si			
7	Si				Si	Si	Si
8	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
9	Si	Si	Si	Si	Si		
10	Si	Si			Si		
11	Si						
12	Si	Si	Si	Si	Si		Si
13			Si				
14						Si	
15	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
16	Si	Si	Si		Si	Si	Si
17	Si	Si	Si		Si		
18	Si		Si		Si	Si	Si
19	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
20	Si		Si		Si		Si
21	Si	Si	Si		Si		Si
22	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
23	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
24	Si	Si	Si		Si		
25	Si	Si	Si		Si		

Participante	Correo interno	Jardinería	Aire Acondicionado	Equipos eléctricos	Elevadores / Escalera eléctrica	Circuito cerrado de televisión (CCTV)
1						
2			Si			Si
3		Si				Si
4			Si		Si	
5		Si	Si			Si
6		Si	Si		Si	Si
7		Si	Si			
8		Si	Si		Si	Si
9			Si			Si
10		Si			Si	Si
11						
12		Si	Si			Si
13			Si			Si
14						
15		Si	Si			
16		Si	Si			Si
17			Si			Si
18		Si	Si			Si
19		Si	Si		Si	Si
20			Si			Si
21		Si	Si			Si
22		Si	Si		Si	Si
23		Si	Si		Si	Si
24		Si	Si			Si
25		Si	Si			Si

Participante	Control de acceso	Mudanzas	Reparaciones generales	15. ¿Equipos críticos dentro su operación?
1				Si
2			Si	Si
3				Si
4	Si			Si
5	Si		Si	Si
6	Si		Si	Si
7		Si	Si	No
8	Si	Si	Si	Si
9				Si
10	Si	Si	Si	No
11				No
12	Si		Si	Si
13				Si
14				No
15	Si			Si
16	Si	Si	Si	Si
17			Si	Si
18		Si	Si	Si
19	Si	Si	Si	Si
20	Si	Si	Si	Si
21	Si		Si	Si
22	Si	Si	Si	Si
23	Si	Si	Si	Si
24	Si		Si	Si
25			Si	Si

Participante	UPS	CRACs (Unidades de Aire de Precisión)	Sistema especializado de HVAC (Chillers, cooling towers, otros)	Generadores eléctricos
1	Si		Si	Si
2				
3	Si			
4	Si			
5	Si	Si		
6	Si	Si	Si	Si
7	Si		Si	
8	Si		Si	Si
9	Si			
10	Si			Si
11	Si			
12	Si		Si	Si
13				
14				Si
15	Si			Si
16	Si	Si		
17	Si			
18	Si		Si	Si
19	Si	Si	Si	Si
20	Si	Si		
21	Si	Si		Si
22	Si	Si	Si	Si
23	Si	Si	Si	
24	Si			Si
25				Si

Participante	Supresión de incendio	Detección de incendio	Sistema de Pre-acción	BMS	Sistemas eléctricos especializados
1	Si	Si			
2					Si
3					
4		Si		Si	
5	Si	Si	Si		
6	Si	Si	Si	Si	Si
7		Si			
8	Si	Si			
9					
10	Si	Si			
11					
12	Si	Si			Si
13		Si			
14					
15	Si				
16	Si	Si	Si		
17					
18	Si	Si		Si	Si
19	Si	Si	Si	Si	Si
20	Si	Si	Si		
21	Si	Si	Si		
22	Si	Si	Si	Si	Si
23	Si	Si			
24	Si				
25					

Participante	17. ¿Conoce la vida útil de sus activos y sus fechas relevantes?	18. ¿Contratos para la atención de sus equipos críticos?	19. ¿Tiempos de respuesta para solucionar problemas operativos (SLAs)?	20. ¿Cantidad estimada de proveedores en su operación?
1	Si	Si	Si	0-5
2	Si	No	No	5-10.
3	No	No	No	0-5
4	No	No	No	5-10.
5	No	Si	Si	5-10.
6	Si	Si	Si	5-10.
7	Si	No	Si	0-5
8	Si	Si	Si	25-50
9	No	No	No	50+
10	Si	Si	Si	5-10.
11	No	No	No	0-5
12	Si	Si	Si	25-50
13	No	Si	No	5-10.
14	No	No	Si	0-5
15	Si	Si	Si	5-10.
16	No	Si	Si	5-10.
17	Si	Si	No	0-5
18	Si	Si	Si	0-5
19	No	Si	Si	10-25.
20	No	Si	No	5-10.
21	No	Si	Si	10-25.
22	Si	Si	Si	10-25.
23	No	No	No	10-25.
24	No	No	No	10-25.
25	No	No	No	5-10.

Participante	21. ¿Cuenta con Data Center en sus instalaciones?	22. ¿Sistema para manejo de ordenes reactivas – correctivas?	23 ¿Todo el personal de la compañía tiene acceso en registrar tiquetes?	24. ¿Su sistema de mantenimiento registra información por activo?
1	Si	Si	Si	NA
2	Si	Si	No	No
3	No	No	NA	NA
4	Si	No	NA	No
5	Si	Si	Si	Si
6	Si	Si	No	Si
7	No	Si	Si	Si
8	Si	Si	Si	Si
9	No	No	NA	NA
10	No	No	No	Si
11	No	No	NA	No
12	Si	Si	No	Si
13	No	No	No	No
14	No	No	No	No
15	Si	Si	No	Si
16	Si	Si	Si	Si
17	No	No	NA	NA
18	Si	Si	Si	Si
19	Si	Si	Si	Si
20	Si	Si	No	No
21	Si	Si	Si	Si
22	Si	Si	Si	Si
23	No	No	NA	NA
24	No	No	No	No
25	No	No	NA	NA

Participante	25. ¿Su sistema de mantenimiento registra información financiera?	26. ¿Su sistema de mantenimiento registra atributos de los activos?	27. ¿De qué forma registra su plan de mantenimiento?
1	Si	NA	Sistema digital
2	No	No	Memoria
3	NA	NA	No tengo registro
4	Si	NA	Control Manual
5	No	Si	Sistema digital
6	No	Si	Sistema digital
7	Si	Si	Control Manual
8	Si	Si	Sistema digital
9	NA	NA	No tengo registro
10	Si	Si	Control Manual
11	No	No	No tengo registro
12	Si	Si	Control Manual
13	No	No	No tengo registro
14	No	No	Control Manual
15	Si	Si	Sistema digital
16	Si	Si	Sistema digital
17	NA	NA	Memoria
18	Si	Si	Sistema digital
19	No	Si	Sistema digital
20	No	Si	Control Manual
21	No	No	Sistema digital
22	Si	No	Sistema digital
23	NA	Si	Control Manual
24	No	No	Memoria
25	NA	No	Control Manual

Participante	28. ¿Le interesaría un sistema digital para la gestión de sus inmuebles?	29. ¿Cuál es la de su mayor interés?	30. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar anualmente por una gestión integral de inmuebles?	Comentarios
1	No me interesa	Información Financiera	-10k USD	
2	No me interesa	Información Financiera	-10k USD	
3	Interesado	Información Técnica	-10k USD	Muy innovador para una PYME
4	No me interesa	Información Financiera	-10k USD	
5	Muy interesado	Información Financiera	25k-50k USD	
6	No me interesa	Información Financiera	50k-100k USD	
7	Interesado	Información Técnica	-10k USD	Nuestra empresa es Proveedora de los servicios mencionados en la encuesta y otros mas
8	Muy interesado	Información Técnica	25k-50k USD	
9	No me interesa	Información Financiera	-10k USD	
10	Interesado	Información Financiera	25k-50k USD	
11	Interesado	Información Financiera	-10k USD	
12	Interesado	Información Financiera	10k-25k USD	Que retorne la inversión en costo beneficio
13	No me interesa	Información Técnica	10k-25k USD	
14	No me interesa	Información Técnica	25k-50k USD	
15	Interesado	Información Técnica	25k-50k USD	
16	Interesado	Información Técnica	25k-50k USD	
17	No me interesa	Información Técnica	-10k USD	
18	Interesado	Información Técnica	-10k USD	
19	Interesado	Información Financiera	25k-50k USD	
20	Interesado	Información Financiera	10k-25k USD	
21	Interesado	Información Financiera	10k-25k USD	
22	Interesado	Información Técnica	25k-50k USD	
23	Muy interesado	Información Financiera	25k-50k USD	
24	No me interesa	Información Financiera	10k-25k USD	
25	Interesado	Información Financiera	-10k USD	

## Anexo 8. Cotización empresa software



San José, 30 de octubre del 2020

Señor Jaime Tijerino Jaikel,

A continuación, les presentamos la propuesta para el desarrollo de la plataforma para manejo de inmuebles.

### 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El desarrollo constará de una plataforma para la administración de inmuebles, ejecución de presupuestos y control de recursos, creada con base en las necesidades del negocio y sus procesos internos, con el fin de incrementar la productividad y el rendimiento.

### 2. TIEMPO DE ENTREGA

Una vez firmado el contrato el desarrollo iniciará de inmediato, entregando la primera muestra en 30 días naturales, con muestras de avance periódicas y finalizando con los compromisos en 120 días naturales. El cumplimiento de los tiempos queda sujeto a cambios por solicitudes del cliente en el diseño, funcionamiento, requerimientos, entre otros, incluyendo el tiempo de respuesta de terceros involucrados en el desarrollo (en caso de existir).

### 3. FORMA DE PAGO

El pago se estaría efectuando en modalidad de pago único, dividido en dos (2) tramos. El monto incluye el desarrollo completo mencionado en el primer punto, así como cualquier reunión, evaluación o capacitación requerida durante el proceso.

Los pagos deberán realizarse de la siguiente manera:

- 40% - Al firmar contrato e iniciar desarrollo
- 60% - Contra entrega de la versión final

Para el desarrollo existen dos opciones:

- Desarrollo de plataforma web para clientes - **\$4500**
- Panel administrativo para configuración de clientes - **\$1500**

En caso de ser necesario, el costo del hospedaje del sitio web bajo modalidad compartida "Shared Server" será de **\$250 anuales**, pagados por adelantado e incluyendo los siguientes servicios:

- Capacidad ilimitada de archivos.
- 20 Correos electrónicos con capacidad de 10Gb de almacenamiento.
- El dominio debe de ser adquirido por separado a un costo de **\$15 anuales**, o provisto por el cliente.

• **Todo cobro por servicio está sujeto al cobro del impuesto de valor agregado (I.V.A.) y deberá ser sumado sobre el total cotizado.**

#### **4. INDEMNIZACIÓN**

El cliente será responsable de la veracidad y propiedad de la información, declaraciones y materiales (incluyendo cualquier tipo de propiedad intelectual) mostrados en el contenido del producto. El cliente deberá defender, indemnizar y liberar al proveedor de cualquier responsabilidad, acción, reclamo, juicio o gastos, incluyendo honorarios legales que puedan surgir en relación con cualquier acción legal por un tercero por un uso indebido del sistema, incluyendo conductas inapropiadas y violación o uso inapropiado de derechos de propiedad intelectual de terceros en información, declaraciones o materiales ingresados al sistema.

#### **5. CONFIDENCIALIDAD**

Cada una de las partes mantendrá como confidencial toda la información y materiales suministrados por la otra parte, así como mantener el acceso limitado únicamente a las personas que lo necesiten.

Las partes acuerdan que no revelarán a cualquier persona ninguno de los términos de este contrato, y que no se hará ningún anuncio público por ninguna de las partes con respecto a este contrato, sin el consentimiento previo por escrito de la otra parte o según lo requiera la ley. Los derechos, obligaciones y garantías que las partes han asumido conforme esta cláusula sobrevivirán mientras la **Información Confidencial** de que se trate no sea de dominio público.

#### **6. GARANTIA**

El sistema tiene garantía permanente durante tres (3) años. Esta garantía cubre cualquier problema o comportamiento no deseado derivado de un error de programación, y deberá ser corregido por el proveedor sin costo alguno para el cliente por medio de una actualización del software.

La garantía no cubre problemas ocasionados por versiones nuevas de sistemas operativos, mal uso del sistema, fallas del servidor, interrupción en el fluido eléctrico, incapacidades de conexión a internet, uso de navegadores fuera de soporte (como Internet Explorer) o cualquier otro problema ajeno al código fuente del sistema web.

En caso de utilizar servicios de terceros ajenos al sistema, la garantía no cubre arreglos de problemas generados por cambios en el funcionamiento de estas plataformas ajenas.

**Esta garantía dejará de regir a partir del momento en que alguien fuera de nuestro conocimiento haga algún cambio o alteración al código fuente o archivos de origen del sistema. El funcionamiento en Internet Explorer (11 o anterior) no se garantiza.**