

# SATISFACCIÓN DEL CLIENTE Y REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS CON EL ENFOQUE DEL PMBOK EN EL ÁREA DE INSTALACIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL HOTEL IBIS BUDGET MIRAFLORES

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[edoc.pub](http://edoc.pub)

Fuente de Internet

3%

2

[uvadoc.uva.es](http://uvadoc.uva.es)

Fuente de Internet

1%

3

[repositorioacademico.upc.edu.pe](http://repositorioacademico.upc.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

4

[repositorio.uss.edu.pe](http://repositorio.uss.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

1%

6

[pirhua.udep.edu.pe](http://pirhua.udep.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

7

[bdigital.uexternado.edu.co](http://bdigital.uexternado.edu.co)

Fuente de Internet

1%

8

[repositorio.untels.edu.pe](http://repositorio.untels.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

9

repository.ean.edu.co

Fuente de Internet

1 %

10

es.scribd.com

Fuente de Internet

1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



**“SATISFACCIÓN DEL CLIENTE Y REGISTRO DE LECCIONES  
APRENDIDAS CON EL ENFOQUE DEL PMBOK EN EL ÁREA DE  
INSTALACIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL HOTEL IBIS  
BUDGET MIRAFLORES”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de  
**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

FERNANDEZ FERNANDEZ, LEONEL ALISON

**ASESOR**

VILCAHUAMÁN SANABRIA, RAÚL

**Villa El Salvador  
2020**

## **Dedicatoria**

A mis padres, por su apoyo incondicional  
durante mi etapa universitaria.

### **Agradecimientos**

Agradezco a todos los docentes que aportaron parte de su valioso conocimiento e importantes lecciones durante los 5 años de permanencia en mi querida Alma Máter.

# Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Índice .....	iv
Listado de figuras .....	vi
Listado de tablas.....	vii
Resumen.....	viii
Introducción .....	ix
Objetivos .....	x
General.....	x
Específicos .....	x
Capítulo I: Marco teórico .....	1
1.1    Antecedentes .....	1
1.2    Bases teóricas.....	2
1.2.1    Satisfacción del cliente y no conformidad .....	2
1.2.2    HV Contratistas SA y la satisfacción del cliente.....	2
1.2.3    Proyecto. ....	3
1.2.4    Ciclo de vida de un proyecto. ....	3
1.2.5    Grupo de procesos. ....	4
1.2.6    Áreas de conocimiento del proyecto. ....	4
1.2.7    Lecciones aprendidas. ....	7
1.2.8    Proceso para elaborar el registro de lecciones aprendidas .....	8
1.2.9    Metodologías de gestión de proyectos.....	8
1.3    Definición de términos básicos .....	9
1.3.1    Satisfacción del cliente .....	9
1.3.2    Situaciones de amenaza.....	9
1.3.3    No conformidad .....	9
1.3.4    Requisitos del proyecto.....	9
1.3.5    Trabajos adicionales.....	9
1.3.6    Planos As Built .....	9
1.3.7    Presupuesto adicional: .....	9
1.3.8    Presupuesto deductivo.....	9
1.3.9    Requerimiento de Información .....	9
1.3.10    Submittal .....	9

1.3.11	Transmittal .....	10
Capítulo II: Metodología de desarrollo del trabajo profesional.....		11
2.1	Delimitación temporal y espacial del trabajo .....	11
2.1.1	Sistemas implementados. ....	12
2.2	Determinación y análisis del problema.....	25
2.3	Modelo de solución propuesto .....	25
2.4	Resultados .....	25
2.4.1	Ocurrencia de situaciones de amenaza que tuvieron impactos negativos en la satisfacción del cliente a través del tiempo. ....	37
2.4.2	Ocurrencia de situaciones de amenaza con impactos negativos en la satisfacción del cliente por áreas de conocimiento.....	39
Conclusiones .....		41
Recomendaciones .....		42
Bibliografía .....		43
Anexos.....		45
Anexo 01.....		45
Anexo 02.....		45

## Listado de figuras

Figura 1. Vista general del grupo electrógeno insonorizado. ....	18
Figura 2. Vista del motor de combustión interna Volvo desde los registros de la cabina insonorizada. ....	18
Figura 3. Diagrama de flujo de lógica de funcionamiento de sistema de extracción de monóxido.	20
Figura 4. Diagrama de flujo de lógica de funcionamiento de sistema de extracción de humos. ....	21
Figura 5. Histograma de ocurrencia de situaciones de amenaza desde abril de 2019 a febrero de 2020.....	38
Figura 6. Impacto de las variables en el tiempo. ....	38
Figura 7. Cantidad de situaciones de amenaza por área de conocimiento involucrada .....	40

## **Listado de tablas**

Tabla 1. Fases de partidas de instalaciones en el Hotel Ibis Budget Miraflores .....	3
Tabla 2. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	6
Tabla 3. Cuadro comparativo entre las metodologías de gestión de proyectos PMBOK y PRINCE2.	8
Tabla 4. Alcance en las partidas de instalaciones de HV Contratistas en la ejecución del Hotel Ibis Budget Miraflores .....	11
Tabla 5. Relación de especialidades integradas en el sistema de gestión de edificios en el Hotel Ibis Budget Miraflores.....	14
Tabla 6. Registro de lecciones aprendidas en el Hotel Ibis Budget Miraflores en las partidas de instalaciones.....	26
Tabla 7. Conteo de ocurrencia de situaciones de amenaza por mes.....	37
Tabla 8. Conteo de situaciones de amenaza por área de conocimiento involucrada .....	39

## Resumen

Durante la construcción del proyecto Hotel Ibis Budget en el distrito Miraflores, provincia y departamento de Lima, se presentaron en el área de instalaciones, situaciones de amenaza que causaron el incumplimiento de la segunda política de calidad de la empresa HV CONTRATISTAS, ejecutora del proyecto en mención, la satisfacción del cliente.

En el presente trabajo, se ha identificado estas situaciones y las áreas de conocimiento involucradas. Además, se ha establecido recomendaciones para solucionarlas y superarlas, empleando el registro de lecciones aprendidas bajo el enfoque del PMBOK.

De este modo, se ha identificado que en el mes de diciembre se han reportado más situaciones de amenaza que tuvieron impactos negativos en la satisfacción del cliente. Además, se ha constatado la similitud entre la curva de impacto del riesgo en el tiempo presentado en el PMBOK y la línea de tendencia trazada en el histograma de ocurrencias de situaciones de amenaza del proyecto estudiado.

Se ha identificado que las áreas de conocimiento con más incidencia en las situaciones de amenaza con impactos negativos en la satisfacción del cliente, corresponden a la gestión de las comunicaciones del proyecto con más del 50 % y la gestión de la calidad del proyecto con 33%.

## **Introducción**

El presente trabajo, busca mediante la aplicación del registro de lecciones aprendidas del PMBOK, como objetivo general, identificar las áreas del conocimiento menos controladas en las partidas de instalaciones durante la ejecución del Hotel Ibis Budget Miraflores por HV CONTRATISTAS SA, que ocasionaron el incumplimiento de la segunda política de calidad de la contratista, la satisfacción del cliente.

Como objetivos específicos se cita a la identificación de las situaciones de amenaza y el establecimiento de recomendaciones para la implementación en futuros proyectos o entregables y evitar los imprevistos registrados, relacionados a las partidas de instalaciones. Además, se hace una comparación entre la curva del riesgo de un proyecto a través del tiempo mostrado en el PMBOK y la curva desarrollada por la línea de tendencia del histograma de ocurrencias de situaciones de amenaza en el proyecto en estudio, delimitando el alcance sólo a las partidas de instalaciones.

El presente trabajo se ha dividido en 2 capítulos. En el primer capítulo se desarrollan las bases teóricas, la relación entre la satisfacción del cliente y una no conformidad según ISO 9001, se detallan los estudios que emplearon el registro de lecciones aprendidas como una de las herramientas para la gestión de proyectos, se explican los conceptos de las áreas de conocimiento del proyecto que son de gran importancia para clasificar las situaciones de amenaza en las partidas de instalaciones del proyecto en mención y se definen los principales términos y expresiones que contextualizan el contenido del presente estudio. En el segundo capítulo se describe el problema y se detallan los alcances de la constructora correspondiente a las partidas de instalaciones, además, se presenta el registro de lecciones aprendidas en las partidas de instalaciones computadas durante el proceso de ejecución de Hotel Ibis Budget Miraflores, esto con el fin de desarrollar los resultados de este trabajo alineados a los objetivos presentados y relacionar las situaciones de amenaza que tuvieron impactos negativos en la satisfacción del cliente con las áreas de conocimiento del proyecto.

Finalmente, en las conclusiones se detallan los aspectos referentes al cumplimiento de los objetivos presentados.

## **Objetivos**

### **General**

Identificar las áreas del conocimiento del proyecto que contaron con menos control en las partidas de instalaciones durante la construcción del HOTEL IBIS BUDGET MIRAFLORES, que generaron impactos negativos en la satisfacción del cliente, empleando el registro de lecciones aprendidas en base al PMBOK.

### **Específicos**

- Identificar las situaciones de amenaza en las partidas de instalaciones durante la construcción del HOTEL IBIS BUDGET MIRAFLORES que tuvieron impactos negativos en la satisfacción del cliente.
- Establecer recomendaciones para evitar y superar las situaciones de amenaza en las partidas de instalaciones que se identificaron en el Hotel Ibis Budget Miraflores.
- Realizar un histograma que muestre la distribución de situaciones de amenaza a través del tiempo y mediante una línea de tendencia de media, hacer una comparación entre lo obtenido y la curva de riesgo a través del tiempo del proyecto mostrado en el PMBOK.

## **Capítulo I: Marco teórico**

### **1.1 Antecedentes**

Gambetta et al. (2019). Lecciones aprendidas de la Gestión de los Riesgos de Permisos aplicado al proyecto construcción del Pad Fase 3B y depósito de desmonte Norte, ubicado en una unidad minera, Tacna (tesis de maestría). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

En esta tesis el autor evalúa la gestión de los permisos en el proyecto minero “Construcción del Pad Fase 3B y Depósito de Desmonte Norte” y resalta los impactos en tiempo y costo por imprevistos en la gestión de permisos.

El autor emplea el registro de lecciones aprendidas del PMBOK, llegando a prevalecer la falta de control en el área de conocimiento de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.

Gómez (2015). Importancia de determinar las lecciones aprendidas en un proyecto: Caso agrocascada. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

En este artículo, la autora, mediante encuestas y formularios dirigido a personal de la empresa y proveedores, concluye en que el 100% de encuestados cree conveniente implementar un registro de lecciones aprendidas para optimizar recursos.

Pedraglio y Soto (2013). Gestión del conocimiento en el sector construcción (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

En esta tesis, los autores analizan como las principales empresas de construcción del país gestionan el conocimiento y se identifica a las lecciones aprendidas como una potente herramienta para la ejecución de futuros proyectos.

García y Morales (2017). Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la Reducción de Costos de una Empresa de Proyectos Industriales y Mineros. Caso: Proyecto “Obras Eléctricas e Instrumentación – Reubicación De Ciclones Etapa II” (tesis de pregrado). Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú.

En esta tesis, las autoras expresan que no contar con un registro de lecciones aprendidas en los proyectos, podría generar retrasos, retrabajos, e impacto en el costo según la matriz de riesgos del proyecto en estudio.

Mireles (2019) *Gestión de Riesgos para la Construcción de una Presa de Relaves* (tesis de maestría). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

En este trabajo, el autor resalta en un fragmento la importancia de llevar un registro de las lecciones aprendidas de un proyecto o entregable. Además, se detalla que es una potente herramienta en la gestión de riesgos.

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 Satisfacción del cliente y no conformidad**

La satisfacción del cliente como principio fundamental para la gestión de la calidad y uno de los factores para medir el éxito de un proyecto, reúne según el PMI (2017): “Comprender, evaluar, definir y gestionar los requisitos de tal modo que se cumplan las expectativas del cliente” (p. 275). Según ISO 9001 (2015): “La organización debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas” (p. 17). Además de tener presente el concepto del objetivo del negocio, que Serpa y Tineo (2015) lo definen como: “lograr la satisfacción del cliente para potenciar más proyectos nuevos en un futuro cercano” (p. 78).

El concepto de satisfacción del cliente, está muy relacionado a una no conformidad, pues esta última se origina por el incumplimiento de un requisito del proyecto. De esto, el cliente manifiesta que no se están cumpliendo sus expectativas a través de las no conformidades.

### **1.2.2 HV Contratistas SA y la satisfacción del cliente.**

La satisfacción del cliente como segunda política de calidad de la empresa de ingeniería y construcción HV Contratistas SA, es una meta que se hace necesaria en el sector construcción e imprescindible en los proyectos hoteleros, pues la inversión para la construcción de este tipo de proyectos ha ido en aumento, debido al desarrollo del turismo como un importante participante del PBI del Perú (Pachas y Vílchez, 2015). Entonces, se puede desprender la idea de que un cliente

satisfecho, marca la brecha entre el fracaso y el éxito en los entregables de un proyecto (Moreno, 2012).

### 1.2.3 Proyecto.

El PMI (2017), lo define como: "... un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único" (p. 4). De esto, se puede inferir que todo proyecto tiene un inicio y un fin, y su ejecución genera un entregable.

### 1.2.4 Ciclo de vida de un proyecto.

El PMI (2017), lo define como: "... la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado" (p. 19). Bajo esta premisa, la ejecución de las partidas de instalaciones desarrolladas en el hotel Ibis Budget Miraflores, pueden estar definidas por las fases mostradas a continuación por especialidad.

Tabla 1

#### *Fases de partidas de instalaciones en el Hotel Ibis Budget Miraflores*

FASES	ESPECIALIDAD									
	IIEE BT	IIEE MT	IISS EXT	IISS	HVAC	ACI	BMS	DYA	CCTV	CABLEADO ESTRUCTURADO
Trámites de factibilidad con entidades de servicios públicos		X	X							
Adjudicación de subcontratista	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Validación de equipos, materiales y dispositivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Procura de equipos, materiales y dispositivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trámites de ejecución de OOEE con entidades de servicios públicos		X	X							
Ejecución de OOEE		X	X							

Instalación de equipos, materiales y dispositivos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pruebas provisionales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conformidad de OOOE con entidades de servicios públicos		X	X							
Generación de observaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Levantamiento de observaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Puesta en marcha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: Se presentan fases generales y típicas de las partidas de instalaciones.

### 1.2.5 Grupo de procesos.

Durante la ejecución de un proyecto, se pueden distinguir 5 grupos de procesos, que no se deben confundir con las fases descritas anteriormente.

- Grupo de Procesos de Inicio.
- Grupo de Procesos de Planificación.
- Grupo de Procesos de Ejecución.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.
- Grupo de Procesos de Cierre.

### 1.2.6 Áreas de conocimiento del proyecto.

Los grupos de proceso, se pueden categorizar por áreas de conocimiento, las cuales están interrelacionadas. Son 10 las áreas de conocimiento identificadas.

**Gestión de la Integración del Proyecto.** El PMI (2017), indica “Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos” (p. 23).

**Gestión del Alcance del Proyecto.** El PMI (2017), indica “Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito” (p. 23).

Gestión del Cronograma del Proyecto. El PMI (2017), indica “Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo”.

Gestión de los Costos del Proyecto. Corresponde a los procesos relacionados con los presupuestos, financiación, estimación y planificación de los costos del proyecto (PMI, 2017).

Gestión de la Calidad del Proyecto. Reúne los procesos relacionados a cumplir los requisitos de calidad del proyecto y expectativas de los interesados (PMI, 2017).

Gestión de los Recursos del Proyecto. El PMI (2017), indica “Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto” (p. 24).

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto. Reúne los procesos relacionados a mantener la correcta disposición de la información entre los interesados del proyecto (PMI, 2017).

Gestión de los Riesgos del Proyecto. El PMI (2017), indica “Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (p. 24).

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto. Reúne los procesos relacionados a la compra de los requerimientos del equipo del proyecto (PMI, 2017).

Gestión de los Interesados del Proyecto. Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto (PMI, 2017, p. 24).

En la tabla 2, se muestra la correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.

Tabla 2

*Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos*

Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos					
Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	

11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados

Fuente: PMBOK, 2017

### 1.2.7 Lecciones aprendidas.

Recopilar y registrar las situaciones imprevistas durante la ejecución de un proyecto, ya sea oportunidad o amenaza, representa una fuente confiable de información valiosa para la ejecución de futuros proyectos, pues anticipa a los Stakeholders (interesados) la manera de actuar para evitar o aprovechar los imprevistos que puedan surgir. Mireles (2019), afirma: pueden proporcionar experiencia general sobre el proceso de gestión de riesgos y su relación con los resultados obtenidos del proyecto. Las lecciones aprendidas deberían ser capturadas a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, así como la información del proyecto actualizada en forma periódica, no solamente en esta última etapa de cierre de la gestión de riesgos (p. 47).

Además, su uso correcto, permite optimizar recursos y tiempo en la ejecución de entregables. La documentación de lecciones aprendidas permite visualizar los errores del pasado y mejorar el trabajo futuro. Aprender de la experiencia de proyectos anteriores contribuye a disminuir los riesgos, evitar problemas ya identificados y reutilizar las buenas prácticas para reducir el número de proyectos no exitosos (Gómez, 2015, p. 2).

### 1.2.8 Proceso para elaborar el registro de lecciones aprendidas

El registro de lecciones aprendidas forma parte de las salidas de la gestión del conocimiento del proyecto y se emplea como entradas para actualizarse como salidas en distintos procesos durante el proyecto y entregables. En este trabajo, se ha considerado pertinente categorizar cada situación por área de conocimiento involucrada, además de considerar las acciones realizadas y documentar las lecciones aprendidas. Es importante señalar que todos los interesados del proyecto pueden computar las situaciones con la fecha correspondiente y para efectos de este trabajo, se han considerado las no conformidades emitidas por el cliente.

Las situaciones se pueden documentar usando medios audiovisuales. Es imprescindible que al final del proyecto o entregable la información sea designada a un repositorio (PMI, 2017).

### 1.2.9 Metodologías de gestión de proyectos

En la Tabla 3, se muestra un cuadro comparativo entre las metodologías de gestión de proyectos PMBOK y PRINCE2

Tabla 3

*Cuadro comparativo entre las metodologías de gestión de proyectos PMBOK y PRINCE2*

Metodología	PMBOK	PRINCE2
Origen	Estados Unidos de América (1969) Aplicable a todo tipo de proyectos Basado en buenas prácticas Orientado a gerentes de proyectos	Reino Unido (1989) Aplicable a todo tipo de proyectos Basado en buenas prácticas Orientado a toda la organización que interviene en el proyecto
Características	Incluye las habilidades de gestión e interpersonales  La gestión de adquisiciones forma parte de las áreas del conocimiento identificadas	No incluye las habilidades de gestión e interpersonales  La gestión de adquisiciones no forma parte de las áreas del conocimiento identificadas

Acubeles (2010). *PRINCE2 o PMBOK: ¿Qué es mejor para gestionar mi proyecto?* Adaptado de <http://blog.masterinprojectmanagement.net/prince2-y-pmbok>

### **1.3 Definición de términos básicos**

#### **1.3.1 Satisfacción del cliente**

Concepto esencial acerca de la percepción del cliente respecto a un producto o servicio y se determina a través del cumplimiento de los requisitos del proyecto.

#### **1.3.2 Situaciones de amenaza**

Riesgo que se manifiesta con impactos negativos en los objetivos del proyecto.

#### **1.3.3 No conformidad**

Incumplimiento de lo establecido en el expediente y/o procedimientos establecidos en las fases de ejecución de un entregable. Esta condición, genera retrabajos y pérdida de recursos (Soto, 2010).

#### **1.3.4 Requisitos del proyecto**

Disposiciones que el proyecto debe cumplir (PMI, 2017).

#### **1.3.5 Trabajos adicionales**

Trabajos cuya ejecución no está incluida en el expediente técnico del proyecto, pero son necesarios como parte del mismo.

#### **1.3.6 Planos As Built**

Es el proyecto de ingeniería en el que se constata el proyecto tal cual ejecutado.

#### **1.3.7 Presupuesto adicional:**

Presupuesto generado por obras adicionales.

#### **1.3.8 Presupuesto deductivo**

Presupuesto generado por la reducción del alcance.

#### **1.3.9 Requerimiento de Información**

Solicitud dirigida a supervisión y cliente cuyo contenido principal son consultas de indefiniciones e incompatibilidades del proyecto.

#### **1.3.10 Submittal**

Medio para enviar información técnica de material, equipos y accesorios para validación.

### **1.3.11 Transmittal**

Medio para intercambio de planos.

## Capítulo II: Metodología de desarrollo del trabajo profesional

### 2.1 Delimitación temporal y espacial del trabajo

El Hotel Ibis Budget Miraflores se encuentra ubicado en la calle Alcanfores número 659 – 675 – 677 – 699, Urbanización de Leuro, en el Distrito de Miraflores.

El primer piso se destinó como al acceso al hotel, recepción, baños públicos, restaurant, cocina y oficinas administrativas. Desde segundo al séptimo piso, se destinó para habitaciones y el nivel azotea como piso técnico para instalaciones.

El proyecto cuenta con tres sótanos, el primer sótano destinado a estacionamiento y área de servicios para el hotel. Tiene una capacidad de 18 estacionamientos, de los cuales 8 estacionamientos son dobles. El segundo sótano se destinó a estacionamientos, con una capacidad de 21 estacionamientos, de los cuales 10 son dobles.

El tercer sótano corresponde al cuarto de bombas, donde se ubican las cisternas de agua potable, de emergencia. Además, se encuentra el cuarto del Grupo generador.

La relación laboral en la ejecución de este proyecto se ha dado desde el 26 de febrero de 2019 hasta el 31 de marzo de 2020.

El desarrollo del presente trabajo profesional transcurrió desde el 8 de agosto de 2020 hasta el 20 de diciembre del mismo año. En el área de instalaciones, el alcance de la constructora de las partidas de instalaciones, contemplaba las especialidades indicadas en la Tabla 4.

Tabla 4

*Alcance en las partidas de instalaciones de HV Contratistas en la ejecución del Hotel Ibis Budget Miraflores*

ESPECIALIDAD	SISTEMA
	Detección y alarma de incendios
<b>Corrientes débiles y cableado estructurado</b>	Control de accesos e intrusión
	Building Management System (BMS)
	Cableado estructurado
	Sistema de música ambiental
	Circuito cerrado de televisión
<b>Agua Contraincendios</b>	Agua contraincendios
<b>Instalaciones eléctricas</b>	Instalaciones eléctricas en Media Tensión
	Instalaciones eléctricas en Baja Tensión

<b>HVAC</b>	Grupo electrógeno
	Extracción de monóxido y humos
	Sistema de ventilación forzada
	Sistema de aire acondicionado
	Sistema de presurización de escaleras de evacuación
<b>Instalaciones sanitarias</b>	Sistema de recirculación de ACS
	Sistema de bombeo de presión constante
	Sistema de bombeo de aguas servidas
	Instalaciones de agua y desagüe
<b>Transporte vertical</b>	Sistema de generación de ACS
	Ascensores
<b>Gas</b>	Sistema de gas

---

Nota: Se han disgregado los sistemas que comprende cada especialidad

## **2.1.1 Sistemas implementados.**

### **2.1.1.1 Corrientes débiles y cableado estructurado.**

#### **Detección y alarma de incendios**

El sistema de detección y alarma de incendios implementado en el Hotel Ibis Budget Miraflores, está compuesto por los siguientes dispositivos:

Panel de sistema de detección y alarma de incendios: Modelo EST3 de la marca EDWARDS.

Estaciones manuales direccionables: Dispositivos de doble acción implementados en la marca EDWARDS.

Detectores de humo direccionables: Dispositivos del tipo fotoeléctrico implementados en la marca EDWARDS.

Detectores de temperatura direccionables: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Parlantes de evacuación con luces estroboscópicas: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Luces estroboscópicas: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Módulos de monitoreo direccionables: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Módulos de control direccionables: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Módulos de aislamiento de fallas: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Módulos de sincronización de luces estroboscópicas: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

Panel display remoto: Dispositivo implementado de marca EDWARDS.

Fuentes extensoras NAC: Dispositivos implementados de marca EDWARDS.

La norma principal usada para la implementación del sistema de detección y alarma es la NFPA 72. En el hotel Ibis Budget Miraflores, a través del sistema de detección y alarma, se puede: comandar el encendido y apagado de los inyectores de presurización de escaleras a través de módulos de control, monitorear los estados de la bomba contra incendios como motor en marcha e inversión de fases a través de módulos de monitoreo, monitoreo de los sensores de flujo del sistema de agua contra incendios con la premisa de confirmar un incendio y reportar a través del panel de alarma contra incendios y los dispositivos de notificación la presencia del siniestro, ordenar a los ascensores dirigirse al primer nivel del hotel en caso de un siniestro. Además, en el hotel se ha previsto un sistema de extracción de monóxido y humos de sótanos, de este modo, con el sistema de detección y alarma, es posible mediante la notificación de los sensores de humo o estaciones manuales encender los extractores y aperturar los dámpers o compuertas motorizadas del subnivel respectivo, además de cerrar las compuertas en el subnivel en el que no se está produciendo el siniestro. Esta lógica se cumple gracias a los módulos de control y dispositivos de iniciación direccionables. Es preciso mencionar que contractualmente se cuenta en cocina con una electroválvula en la línea de consumo de gas que está enlazada al sistema de detección y alarma del hotel a través de un detector de gas en el mismo ambiente.

La clase de cableado empleado en el sistema de detección y alarma en el hotel, es A.

### **Control de accesos e intrusión**

El sistema de control de accesos, está gobernado por un controlador de la marca LENEL, es preciso mencionar que los dispositivos de control y software de gestión de este sistema, son de la misma marca.

Se tienen presente además los dispositivos: Electroimán, lectoras de proximidad, contactos magnéticos y pulsadores de salida.

En el hotel, se ha previsto el control de accesos para ambientes en específico y en el ingreso vehicular a través de sensores de masa y lectoras.

## Building Management System (BMS)

El sistema de gestión de edificios o BMS del hotel está gobernado por el software de gestión de KMC. Además, el controlador principal, las expansoras de entradas y salidas analógicas / digitales, transformadores, conmutadores diferenciales de presión, fuentes de alimentación, son de la misma marca. En el hotel se han usado distintos protocolos de comunicación como MODbus y BACnet, por lo que se hizo necesario el uso de puertas de enlace o unidades Gateway.

Se ha empleado dispositivos de medición cuya transmisión de información se realiza a través de transductores analógicos y módulos digitales, en la tabla 5, se presenta un resumen de los sistemas integrados, los dispositivos usados y el tipo de señal recogido o emitido según corresponda.

Tabla 5

*Relación de especialidades integradas en el sistema de gestión de edificios en el Hotel Ibis Budget Miraflores*

SISTEMA	EQUIPO / ELEMENTO	ACCIÓN	DISPOSITIVO EMPLEADO	TIPO DE SEÑAL
IIEE	Transformador de potencia	Falla por temperatura	Relé de temperatura	Digital, contacto seco
	Grupo electrógeno	Monitoreo de estados	Controlador de grupo, tarjeta MODbus	Protocolo MODbus, puerto serial
	Tableros generales	Monitoreo de mediciones	Medidor multifunción	Protocolo MODbus, puerto serial
	Tableros de iluminación	Control de circuitos de iluminación	Contactador	Digital, contacto seco
	Bombas	Monitoreo de parámetros de PLC	PLC, tarjeta MODbus	Protocolo MODbus, puerto serial
IISS	Cisternas	Monitoreo de nivel de agua	Sensor ultrasónico	Analógico, 4-20 mA
	Cámaras de desagüe/sumidero	Monitoreo de nivel de fluido	Boya indicadora de nivel	Digital, a través de tablero de control
	Calentadores	Monitoreo de baja temperatura	Relé de temperatura	Digital, contacto seco
HVAC	Ventiladores	Monitoreo de estados	Sensor de corriente	Analógico, 4-20 mA
	Ventiladores	Control de encendido	Contactador	Digital, contacto seco
	Ventiladores	Monitoreo de encendido	Conmutador diferencial de presión	Digital, contacto seco

DYA	Sistema de detección y alarma de incendios	Integración	Panel de detección y alarma de incendios	Protocolo BACnet, integración a través de Gateway
-----	--	-------------	--	---

Nota: Elaboración propia

En este proyecto se ha empleado alrededor de 58 entradas digitales, 23 entradas analógicas, 56 salidas digitales, monitoreo de 74 estados a través de protocolos de comunicaciones.

### **Cableado estructurado**

El hotel Ibis Budget Miraflores, cuenta con un sistema de cableado estructurado con el fin de interconectar los dispositivos de red. Se tienen dos subsistemas, el backbone o cableado vertical y el cableado horizontal, dispuestos de tal modo, interconecten los sistemas de CCTV, telefonía, estaciones de trabajo y Access point. Entre algunos elementos usados en este sistema se mencionan: Racks y gabinetes, UPS rackeable, paneles de parcheo, cables de parcheo, face plate, Jack RJ45 y conectores hembra, cable UTP Cat6, ordenadores de cable, servidores.

Es preciso mencionar que este sistema está alimentado a través de energía estabilizada.

Panduit es la marca empleada en la ejecución del sistema de cableado estructurado del Hotel Ibis Budget Miraflores.

### **Sistema de música ambiental**

El Hotel Ibis Budget Miraflores, cuenta con un sistema de música ambiental en los ambientes de acceso al hotel en el Piso 01, siendo BOSE la marca empleada en la ejecución de este sistema. Los componentes principales a mencionar de este sistema son: Amplificador, parlantes y controlador de volumen.

### **Sistema Cerrado de Televisión (CCTV)**

Se cuenta con un sistema de cerrado de televisión compuesto por la interconexión de cámaras IP, distribuidas en el hotel de forma estratégica.

Se emplea el software de gestión de LENEL y los dispositivos de grabación como cámaras y grabador son de la marca TRUVISION, además se emplean estaciones de trabajo tipo PC para el monitoreo y administración del sistema CCTV.

### **2.1.1.2 Agua contra incendios.**

Se cuenta con un sistema automático de control de incendios por agua, diseñado principalmente en base a la NFPA 20 y NFPA 13. Se implementado además un circuito y transferencia automática normal / emergencia independiente aguas arriba del interruptor principal de baja tensión según lo descrito en la NFPA 70 y NFPA 20. La aparatenta que permite la transferencia automática del sistema de bombeo de agua contra incendios, está incluida en el tablero de control de la bomba contra incendios (BCI), el arreglo del encendido de la BCI es a través de un arranque estrella / triángulo. Las marcas usadas en el sistema de bombeo de agua contra incendios fueron SPP Pumps para la bomba principal y Firetrol para el tablero de control con transferencia automática incluida.

### **2.1.1.3 Instalaciones eléctricas.**

#### **Instalaciones eléctricas en media tensión**

El Hotel cuenta con un suministro en media tensión, tarifa MT4. El sistema de utilización del Hotel, empieza en un punto de medición subterráneo y culmina en la subestación del edificio.

Los trámites y gestión para obtener la puesta en servicio del sistema de utilización, se han llevado de acuerdo a la R.D. N° 018-2002-EM/DGE. - Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución.

La subestación está compuesta por una celda de remonte y una celda de salida con seccionador fusible y equipada con un relé con funciones de protección 50/51 y 50N/51N, ambas celdas y su aparatenta son de marca Ormazabal con aislamiento integral en gas SF6. Además, se cuenta con un transformador de potencia de 800 KVA de marca TMC con doble primario habilitado para 22.9 KV y 10 KV (en uso con 22.9 KV), y una tensión secundaria de 380 V. Los bobinados primario y secundario del transformador son de clase F, los parámetros eléctricos están acorde a la IEC 60076-11. Se ha realizado un estudio de coordinación de protecciones para la configuración del relé de sobrecorriente implementado en la celda de salida, de este modo, nos aseguramos de que se aisle la falla sólo en el lugar ocurrido sin afectar instalaciones aguas arriba, además de conocer los

parámetros de sobrecorriente de fases y falla a tierra que también son de gran importancia para la protección de la aparamenta al interior del edificio.

### **Instalaciones eléctricas en baja tensión**

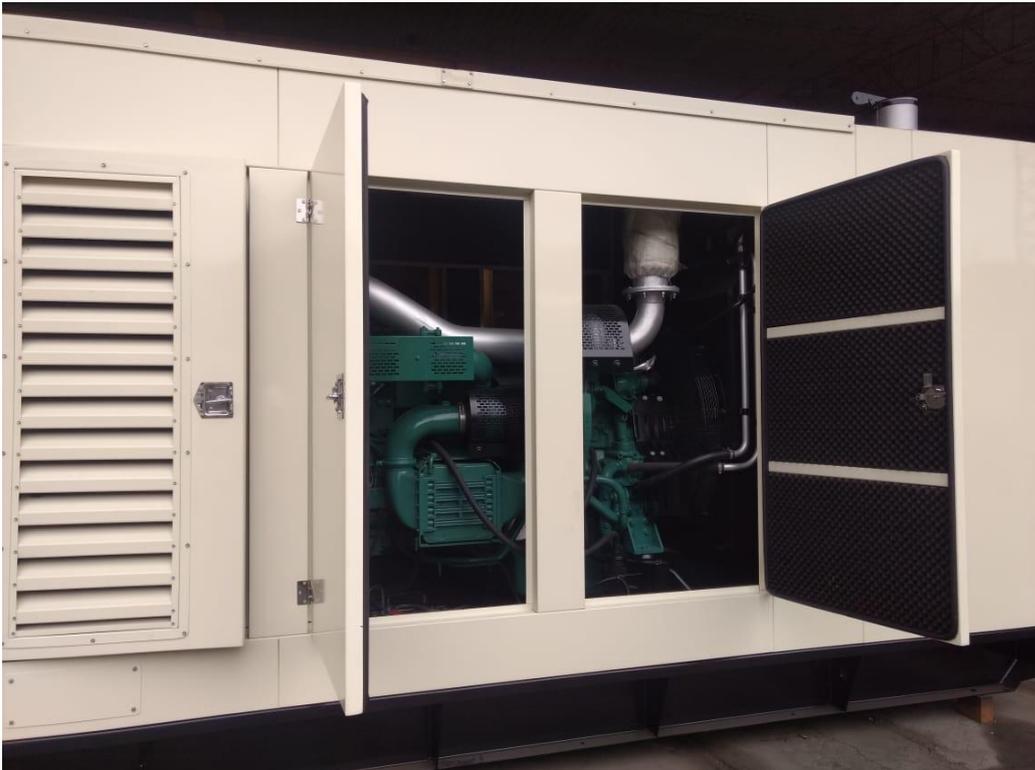
El sistema eléctrico del Hotel Ibis Budget es del tipo radial, con una máxima demanda proyectada de 449 KW. Se cuenta con tableros generales del tipo auto soportados, tableros de distribución del tipo adosados, un sistema de generación de energía de emergencia ante el corte de suministro normal de la red de Luz del Sur, sistema de energía estabilizada para determinadas cargas como estaciones de trabajo y equipamiento de corrientes débiles, sistema de compensación de energía reactiva y un sistema de conexión desde los tableros generales hasta los tableros de distribución a través de un ducto barra de marca LS. Se cuenta con tres sistemas de puesta a tierra: Media tensión, baja tensión y ascensores. Además, se cuenta con dispositivos de medición en los tableros generales y en ciertos tableros de distribución, con la intención de monitorear a través del BMS, parámetros eléctricos de interés como el consumo de energía. En este Hotel, se ha implementado el estudio de selectividad de interruptores automáticos hasta un nivel parcial. En el proyecto contractual, estaba previsto alimentar al sistema de bombeo de agua contra incendios desde un circuito del tablero de transferencia automática, sin embargo, esta condición no cumple con lo indicado en la NFPA 70, entonces mediante RFI, se consultó respecto a esta situación, la respuesta a lo mencionado para alinearse a la norma, fue alimentar al sistema de bombeo de agua contra incendios directamente desde el secundario del transformador del sistema de utilización del proyecto.

### **Grupo electrógeno**

El Hotel cuenta con un sistema de generación de energía de emergencia ante cortes de energía de la red normal de Luz del Sur a través de un grupo electrógeno del tipo insonorizado, bajo la premisa de alimentar las cargas especiales que siempre deben estar energizadas descritas en el RNE, NFPA 70 y CNE. El grupo electrógeno implementado dispone de una potencia Prime de 540 KW, lo que le permite tomar el 100 % de carga del Hotel durante su funcionamiento. El grupo electrógeno implementado está compuesto por un motor de combustión interna de la marca Volvo, serie Penta, un alternador de la marca Stamford y un módulo de control de la marca DSE. En las figuras 1 y 2 se observa al grupo electrógeno implementado en el taller del proveedor.



*Figura 1. Vista general del grupo electrógeno insonorizado.*



*Figura 2. Vista del motor de combustión interna Volvo desde los registros de la cabina insonorizada.*

#### **2.1.1.4 HVAC.**

##### **Extracción de monóxido y humos**

En los estacionamientos del Hotel, ubicados en los sótanos 2 y 1, se ha implementado un sistema de extracción de monóxido y un sistema de control de humos. Ambos sistemas, usan las mismas montantes y equipos mecánicos, pero con una lógica y dispositivos de control distintos. Los equipos mecánicos, están compuestos por unidades Jet Fan de la marca Sodeca, Inyectores axiales Sodeca ubicados en muros de montantes de inyección de mampostería y un extractor centrífugo de la misma marca ubicado en el último piso del edificio, compuertas motorizadas de la marca Johnson Controls ubicadas en muros de montantes de extracción de mampostería. El sistema de extracción de monóxido, se vale de sensores de monóxido con transductor analógico distribuidos de forma estratégica en los estacionamientos configurados para encender los equipos mecánicos detectados 50 ppm de dicho gas en los puntos de instalación. El sistema de extracción de humos, está gobernado por señales de contacto seco del sistema de detección y alarma a través de módulos de control del tipo relé, permitiendo según la lógica de funcionamiento encender los equipos mecánicos del nivel del estacionamiento en el que ocurre el siniestro, y cerrar las compuertas motorizadas de extracción en el nivel sin siniestro. Se muestra en las figuras 5 y 6 diagramas de flujo que especifica la lógica de funcionamiento del sistema de extracción de monóxido y humos implementado en el Hotel Ibis Budget Miraflores.

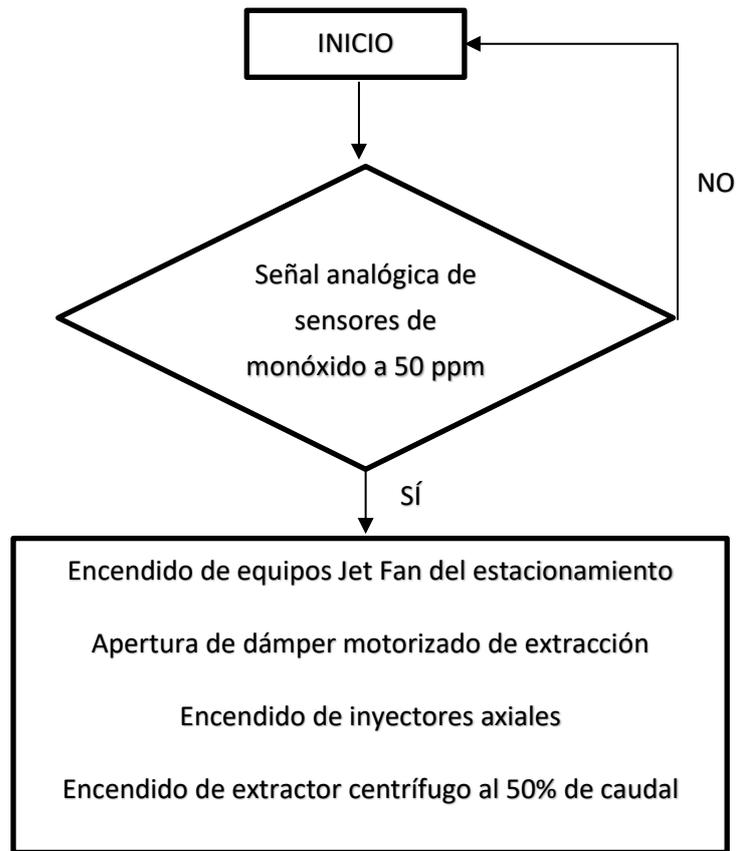


Figura 3. Diagrama de flujo de lógica de funcionamiento de sistema de extracción de monóxido.

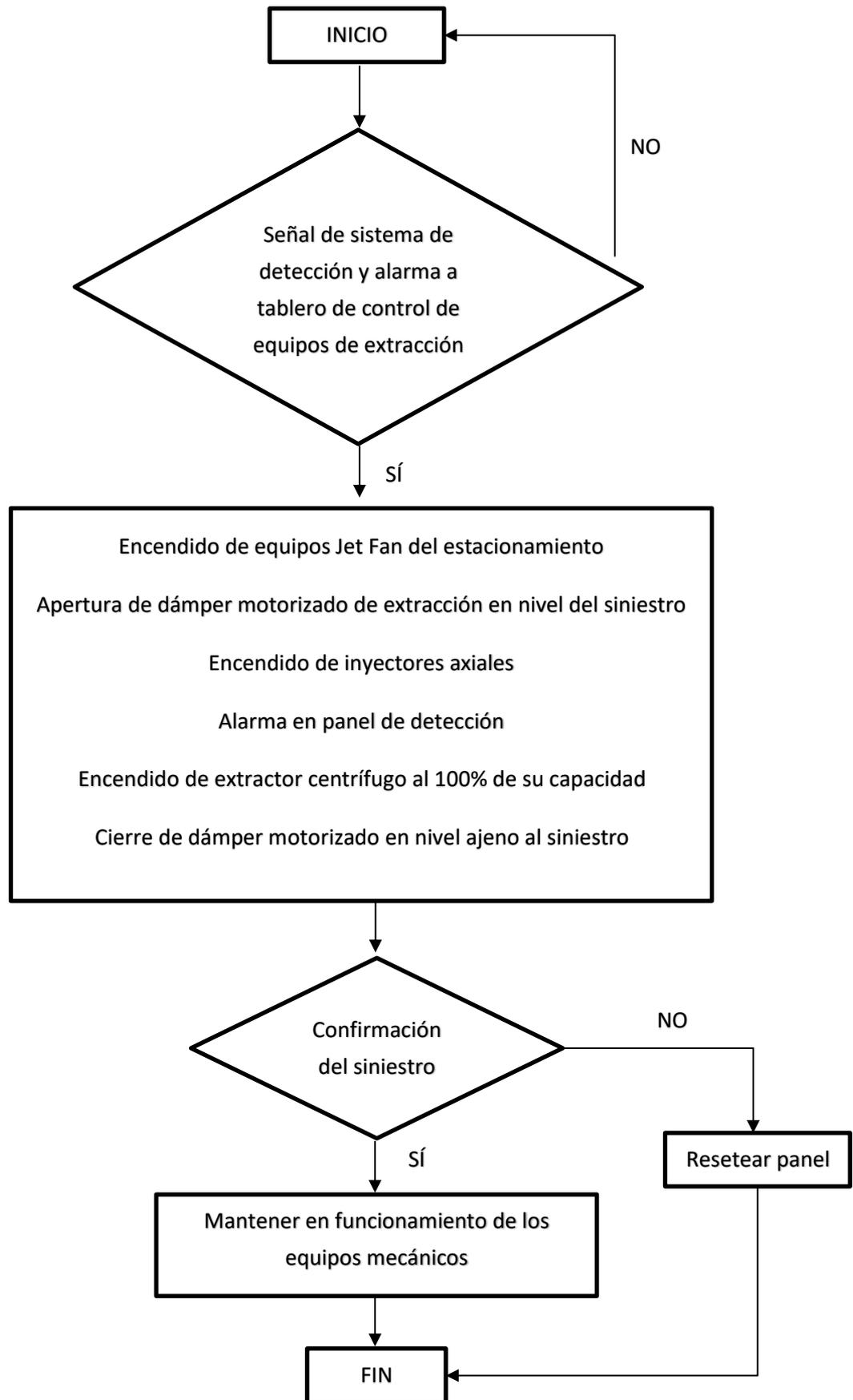


Figura 4. Diagrama de flujo de lógica de funcionamiento de sistema de extracción de humos.

### **Sistema de ventilación forzada**

El hotel cuenta con un sistema de ventilación forzada en donde se involucran ventiladores del tipo axial y centrífugo de la marca SODECA. Además, todos los ventiladores pueden ser controlados desde el sistema de gestión de edificios (BMS).

### **Ventilación de cuarto de grupo electrógeno**

Compuesto por inyectores y extractores del tipo centrífugo en gabinete, todos ubicados en el cuarto del grupo electrógeno destinados a renovar el aire del ambiente cada determinado tiempo controlado por un timer programable y ofrecer el flujo de aire requerido por el grupo electrógeno al momento de su encendido y mantener una presión positiva en el ambiente en esta condición.

### **Ventilación de la subestación eléctrica**

Sistema conformado por un inyector y extractor de aire del tipo centrífugo en gabinete con la intención de renovar el aire de la subestación y mantener una temperatura constante, de tal modo, se puedan disipar las pérdidas producidas por el transformador y celdas.

### **Ventilación del cuarto de tableros eléctricos**

En el sótano 2, se ha dispuesto un ambiente en el que se encuentran los tableros eléctricos generales que son del tipo auto soportado, los mismos que generan calor por pérdidas propias al funcionamiento de dichos equipos. De esto, se ha instalado un sistema de renovación de aire compuesto por un extractor e inyector de la misma capacidad controlador por un temporizador programable.

### **Ventilación de la cocina**

Sistema conformado por un extractor centrífugo ubicado en la azotea técnica controlado por una botonera ubicada en cocina. Los ductos que comunican la campana extractora y el equipo de extracción, son de fierro negro.

### **Acondicionamiento de cuarto de basura**

En el cuarto de basura del Hotel, se ha implementado un sistema de ventilación y acondicionamiento de aire mediante equipos extractores y un equipo Split del tipo techo de expansión directa, que permiten mantener una temperatura, humedad y recirculación de aire adecuado en el ambiente, dadas las características de residuos que se almacenarán.

### **Ventilación de cuarto de bombas**

En el Hotel, se tiene un cuarto de bombas para el sistema de impulsión de agua dura, blanda y del sistema contraincendios, además existe otro ambiente en el que existen bombas sumergibles para la impulsión de aguas servidas. De esto, en ambos ambientes se ha considerado sistemas de renovación de aire en el que se emplearon inyectores y extractores centrífugos controlados por temporizadores programables.

### **Extracción de aire de baños de habitaciones**

En los baños de habitaciones del Hotel, se ha previsto un sistema de extracción de aire mediante extractores centrífugos instalados en azotea, los ductos de plancha galvanizada se han distribuido a través de las montantes sanitarias. Este sistema es controlado por temporizadores programables.

### **Sistema de aire acondicionado**

En el Hotel, se ha implementado un sistema de acondicionamiento de aire para habitaciones y Data Center.

### **Acondicionamiento de aire para habitaciones**

Para las habitaciones del Hotel, se ha considerado la instalación de aire acondicionado del tipo Volumen de Refrigerante Variable (VRV) de la marca Samsung y una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) de la marca Airlan. El sistema de VRV implementado es del tipo Heat Pump, de tal modo, puede funcionar en modo frío o calefacción, uno a la vez. El sistema VRV está compuesto por unidades condensadoras (UC) ubicadas en azotea y unidades evaporadoras del tipo Split para pared en habitaciones. Mediante la UTA, se logra la recirculación y renovación de aire acondicionado dentro de las habitaciones mediante la adecuada distribución de ductos de plancha galvanizada.

### **Acondicionamiento de aire para ingreso y áreas comunes del Hotel**

En el caso de las áreas comunes e ingreso en el primer nivel del Hotel, se ha considerado el acondicionamiento de aire empleando el sistema VRV con unidades evaporadoras del tipo Cassette, además recirculación y renovación de aire acondicionado mediante la distribución de ductos de plancha galvanizada que inicia en la UTA.

### **Acondicionamiento de aire para centro de datos**

Al inicio, se había considerado enlazar el equipo Split de pared de dicho ambiente al sistema VRV (tipo Heat Pump), sin embargo, considerando los modos de funcionamiento del sistema VRV implementado, resultaba ilógico y no recomendado mantener ante un cambio de frío a calefacción, esa condición en un cuarto de datos, por lo que se planteó el cambio por una unidad Split del tipo convencional.

### **Sistema de presurización de escaleras de evacuación**

El Hotel, cuenta con 3 escaleras de evacuación, todas disponen de un sistema de presurización escaleras.

## **2.2 Determinación y análisis del problema**

Durante la ejecución del proyecto en estudio, se ha observado la ocurrencia de situaciones de amenaza que han ocasionado impactos negativos en la satisfacción del cliente, manifestado a través de no conformidades. Es importante resaltar que no se ha identificado las áreas de conocimiento involucradas en estas situaciones, las mismas que no han sido computadas para un control, prevención y solución. Asimismo, no se ha identificado en que etapas de ejecución del proyecto, específicamente en las partidas de instalaciones se ha tenido más incidencia de situaciones de amenaza que impactaron negativamente en la satisfacción del cliente.

## **2.3 Modelo de solución propuesto**

Se plantea desarrollar un registro de lecciones aprendidas delimitado a las partidas de instalaciones, que permita acceder al historial de situaciones de amenaza que generaron impactos negativos en la satisfacción del cliente, identificar las áreas de conocimiento involucradas, detallar los métodos de solución y recomendaciones frente a las condiciones de amenaza identificadas. Además, servir de apoyo para detallar la incidencia de las situaciones de amenaza a través del tiempo y etapas de los entregables del proyecto.

## **2.4 Resultados**

El registro de lecciones aprendidas en las partidas de instalaciones en el Hotel Ibis Budget Miraflores, se muestra en la tabla 6. A partir de este listado, se desprenderán los resultados de este trabajo de suficiencia profesional.

Tabla 6

*Registro de lecciones aprendidas en el Hotel Ibis Budget Miraflores en las partidas de instalaciones*

Nro. De Referencia	Código de Proyecto	Nombre del Proyecto	Área / Categoría	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones
1	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Abr-19	Amenaza	Puesta a tierra de estructura de edificio	Se realizó el vaciado de una placa sin considerar que el acero de este elemento era el punto de enlace del aterramiento de la estructura del edificio	Insatisfacción del cliente	Se propuso y validó un nuevo punto de enlace para aterramiento de estructura de edificio	Revisar y coordinar plan diario de ejecución de elementos estructurales y corroborar las instalaciones en estos
2	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	May-19	Amenaza	Canalizado empotrado en losas	Se realizó el canalizado de instalaciones eléctricas y de corrientes débiles en losas sin considerar criterios estructurales y con alta densidad (cantidad/m <sup>2</sup> ) de tuberías en un mismo sector	Insatisfacción del cliente, retrabajos por modificación de entubado	Se realizó la modificación del canalizado antes del vaciado, validando el nuevo recorrido con supervisión	Realizar la canalización separada una de otra y evitar reducir la sección de elementos estructurales en zonas de corte y compresión

3	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	Jun-19	Amenaza	Ubicación de RTS	El proyectista del sistema de detección y alarma omitió las alturas de los dispositivos RTS, asumiendo durante el vaciado de placas su ubicación en techo, siendo confirmado luego por supervisión, la instalación a 1.2 m SNPT.	Insatisfacción del cliente, pues indica que los dispositivos RTS de sótano 1 debieron quedar a 1.2 m SNPT y no en techo	Se propuso y validó reubicar los dispositivos RTS en unos gabinetes independientes en los cuartos técnicos de sótanos	Revisar los planos, realizar RFI'S oportunamente y presentación de entregables para validación de supervisión
4	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Jul-19	Amenaza	Ubicación de tableros de distribución de ascensores	El proyectista de instalaciones eléctricas, consideró que los tableros de distribución de los ascensores deben instalarse dentro del foso, dejándose el canalizado empotrado según plano de IIEE, sin embargo, durante la ejecución de los ascensores, se observó que estos al no disponer de cuarto de máquinas, los tableros no pueden instalarse dentro del foso	Impactos negativos en el costo por retrabajos y en plazo de operatividad de ascensores	Se realizó el replanteo del canalizado de alimentadores de tableros de distribución de ascensor según ubicación propuesta y validada (adosados al exterior del foso)	Revisar los planos de proveedor de ascensores e identificar el tipo de ascensor a instalar. De este modo, adaptar las instalaciones proyectadas a requerimientos de proveedor

5	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	Ago-19	Amenaza	Forrado de tuberías sanitarias	<p>por acceso e interferencia con cabina, quedando las tuberías realizadas sin uso.</p> <p>Se realizó en campo un replanteo del recorrido de las baterías sanitarias de habitaciones sin la aprobación de supervisión, de esto, se observó futuros problemas de ruido en las habitaciones inferiores. Se propuso para este problema, el forro de las baterías con lana de roca y foil de aluminio.</p>	Insatisfacción del cliente, pues se realizó el cambio del recorrido de la tubería sin su aprobación	Se realizó el forrado de las baterías sanitarias según material y procedimiento propuesto, la contratista asumirá este costo	Ante cualquier cambio a realizar por aspectos constructivos o técnicos, es importante informar y validar con el cliente dichas modificaciones antes de proceder con su ejecución
6	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Ago-19	Amenaza	Tapas anticaídas de ductos para IISS y HVAC	<p>Durante la etapa de obra gris y húmeda, las tapas de fenólico que se colocaban en los ductos para evitar caídas, impedían el avance de la instalación de montantes sanitarios y de extracción de aire</p>	Retraso en el avance de montantes sanitarios y de extracción de aire, de esto, retraso en el cerrado de mampostería de los ductos.	Se realizaron cortes en el fenólico según avance de instalaciones	Coordinar con el área de SSOMA del proyecto antes de ejecutar alguna actividad

7	CR-305	HIBM	Gestión de los riesgos del proyecto	Set-19	Amenaza	Sistema de ventilación de cuarto de grupo electrógeno	de baños. El área de SSOMA de la obra, indicaba no retirar dichas tapas.  Al momento de verificar el caudal de aire ingresado por el sistema de ventilación del grupo electrógeno, se determinó que no era suficiente para la toma de aire fresco de este equipo y de esto, se afectaba la confiabilidad de funcionamiento del sistema de generación de energía de emergencia.	Insatisfacción del cliente	Se propuso un aumento de caudal de aire mediante la implementación de un inyector centrífugo en gabinete.	Recomendar a cliente revisar con el proyectista mecánico el sistema de ventilación del grupo electrógeno según la capacidad del equipo y normativa vigente
8	CR-305	HIBM	Gestión del alcance del proyecto	Set-19	Amenaza	Forrado de ductos de distribución de aire de UTA	Se ha omitido en costo el forrado (aislamiento térmico) de ductos de distribución de aire de UTA, además por espacio limitado en FCR, no se estaba considerando esta implementación.	Insatisfacción del cliente, ingeniería del sustento de no forrado de ductos de distribución de aire de UTA	Se realizó el sustento técnico de no forrado de ductos, validándose y omitiendo su ejecución	Revisar buenas prácticas y planos al momento de realizar los presupuestos de obra

9	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Oct-19	Amenaza	Replanteo de ductos de AA	<p>La losa correspondiente al techo del nivel 7 tiene 5 cm más de espesor con respecto a las losas inferiores, por lo que la altura de piso a techo de este nivel disminuye en la cantidad indicada. De este modo, el contratista de HVAC, instaló sus ductos sin considerar esto, resultando imposible la instalación del FCR por falta de espacio. El cliente asumirá los gastos de desmontaje de ductos y la fabricación de ductos con nuevas dimensiones.</p>	<p>Insatisfacción del cliente, pues indica que la losa debió crecer hacia arriba para no perder altura en el pasadizo del piso 7</p>	<p>Se procedió a mapear las actividades e impacto y enviar costo adicional por el retrabajo producido</p>	<p>Informar a todos los Subcontratistas del proyecto los cambios en obras civiles para que tengan presente las modificaciones respectivas en su alcance</p>
---	--------	------	--	--------	---------	---------------------------	---	--	---	---

10	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	Oct-19	Amenaza	Canalizado para cable de control de sistema VRV	El subcontratista correspondiente a la especialidad de HVAC, realizó la instalación de los cables de control del sistema VRV por los montantes sanitarios sin canalizado. Supervisión indica al momento de liberación que dicho cable debe estar protegido por canalización EMT.	Insatisfacción del cliente y retrabajos	Se retiraron los cables de control para instalarlos dentro de la canalización EMT	Realizar RFI o modelos de entrega para que cliente los pueda validar antes de la instalación
11	CR-305	HIBM	Gestión del alcance del proyecto	Nov-19	Amenaza	Habilitación de instalaciones para BCI de respaldo	De acuerdo a alcance, se ha omitido el suministro e instalación de la bomba contraincendios de respaldo. De este modo, se ha cerrado con el SC de agua contraincendios, instalar y habilitar las instalaciones sólo para la BCI principal. Sin embargo, cliente afirma que si bien es cierto que la BCI de respaldo no es alcance de contratista, este último, debe dejar todas las	Insatisfacción del cliente, pues afirma que la habilitación de instalaciones para la bomba de respaldo está dentro del alcance del contratista	Se procedió a validar el presupuesto adicional presentado por el subcontratista de ACI, cliente no asumirá este costo.	Al realizar una optimización, es importante describir y detallar los alcances involucrados

						instalaciones habilitadas para su futuro montaje e inmediata puesta en servicio.				
12	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Nov-19	Amenaza	Ubicación de NACS	Durante el cableado de montantes de sistema de detección y alarma, se observó que las fuentes NAC, quedarán adosadas a muro de escalera de evacuación y no empotradas como detalla el plano	Insatisfacción del cliente, pues indica que gabinetes de fuentes NAC debieron quedar empotrados.	Se propuso y validó el cambio de ubicación de estos gabinetes a los cuartos de servicio.	Revisar los planos y realizar presentación de entregables para validación de supervisión
13	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Dic-19	Amenaza	Daño en sello cortafuego por pase de instalaciones	Se ejecutaron los sellos cortafuegos en los pases de instalaciones en montantes sanitarias, sin embargo, no tomó en cuenta que quedaba pendiente el pase de una tubería EMT del sistema de control de VRV ocasionando daños a los	Impacto negativo en el costo por los retrabajos en la partida de sello cortafuego	Se realizó la reparación de los sellos cortafuegos dañados.	Coordinar la realización de actividades entre responsables de cada partida con el fin de realizarlas en orden y evitar retrabajos

						trabajos ya ejecutados.				
14	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Dic-19	Amenaza	Tipo de unión de brida de succión de sistema ACI	El tipo de unión de las tuberías del sistema ACI, resultaba incompatible con el tipo de las bridas rompeagua instaladas.	Insatisfacción del cliente, pues indica que las uniones de las bridas rompeagua debieron considerarse del tipo que sea compatible con las definidas en el sistema ACI.	Se propuso y validó el cambio del tipo de unión a soldada	Compatibilizar planos de agua contraincendios y elementos empotrados, de tal modo las uniones proyectadas sean compatibles entre sí
15	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	Dic-19	Amenaza	Sello de las juntas de ductos de fierro negro	El subcontratista de la especialidad HVAC, no ejecutó las juntas de los ductos de fierro negro empleando la empaquetadura de asbesto como lo detalla el plano de especialidad.	Insatisfacción del cliente, retrabajos por desmontaje de ductos	Se realizó la corrección de las juntas según planos de especialidades	Revisar los detalles de instalación típicos de cada sistema
16	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	Dic-19	Amenaza	Registros en ductos de fierro negro	El subcontratista de la especialidad HVAC, no ejecutó las ventanas de inspección de los ductos de fierro negro.	Insatisfacción del cliente, retrabajos por desmontaje de ductos	Se realizaron los registros según ubicación y detalles de planos de especialidad	Tener presente las buenas prácticas constructivas y revisar los detalles de planos de especialidades

17	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Ene-20	Amenaza	Modulación y planificación de instalaciones en FCR de nivel 1	La cantidad de componentes de especialidades en el FCR de piso 01, como bandejas eléctricas y de comunicaciones, ductos de aire acondicionado y ventilación, tuberías sanitarias y de sistema contraincendios, equipos cassette, pasarela metálica para actividades de mantenimiento ocasionaron múltiples interferencias y a consecuencia de esto, retrabajos de replanteo de redes.	Impacto negativo en el plazo de cerrado de FCR e impactos negativos en el costo por retrabajos en el replanteo de redes.	Se realizaron los replanteos en redes de instalaciones tras coordinación en campo	Al realizar la instalación de gran cantidad de redes de distintas especialidades, es importante contar con una modulación, planificación o modelo BIM que permita predecir las posibles interferencias
----	--------	------	--	--------	---------	---	---	--	---	--

18	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Ene-20	Amenaza	Dimensiones de plataforma de Unidad de Tratamiento de Aire (UTA)	El subcontratista correspondiente a la especialidad de HVAC, realizó el plano de la plataforma del equipo de tratamiento de aire para su ejecución, sin embargo, no se tomó en cuenta el espesor de la sobrelosa ocasionando que la plataforma quede muy baja para su uso.	Indefinición en campo al momento de la ejecución de la plataforma optando por la compra de materiales a último momento.	Se realizó la compra de materiales para la elevación de la plataforma con una base de concreto.	Revisar los planos y coordinar con los especialistas antes de la ejecución de entregables
19	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Ene-20	Amenaza	Lógica de funcionamiento de equipo Split de cuarto de datos	El proyectista de la especialidad HVAC, consideró una unidad evaporadora del tipo Split enlazado al sistema VRV para el cuarto de comunicaciones, de esto, no se ha considerado que al ser del tipo bomba de calor, puede operar en frío o calefacción. Siendo el cuarto de comunicaciones un ambiente en el	Insatisfacción del cliente, reingeniería del sistema de acondicionamiento de aire de cuarto de comunicaciones	Se realizó la reingeniería, proponiendo y validando un equipo de expansión de expansión directa convencional	Revisar el tipo de sistema VRV a implementar, compatibilizar los requerimientos de acondicionamiento de aire de los ambientes con las características del sistema

20	CR-305	HIBM	Gestión de la calidad del proyecto	Feb-20	Amenaza	Apertura de puertas de Grupo Electrónico	que la unidad de acondicionamiento de aire siempre debe operar en frío.	Tras la implementación de ventiladores adicionales al cuarto del grupo electrógeno, se observó que el espacio para la apertura de puertas era muy limitado.	Insatisfacción del cliente y retrabajos	Se reubicó en altura el ventilador que tenía interferencia con puerta de Grupo Electrónico	Realizar una modulación de los equipos con sus dimensiones exactas en el ambiente antes de realizar su instalación
21	CR-305	HIBM	Gestión de las comunicaciones del proyecto	Feb-20	Amenaza	Canalizado para sensores diferenciales de presión de escaleras presurizadas	No se consideró el canalizado para los sensores diferenciales de presión del sistema de presurización de escaleras pues se omitieron en el plano de instalaciones eléctricas y especiales, recalcando que si se incluyen las salidas de estos dispositivos en los planos del sistema de presurización	Insatisfacción del cliente, pues indica que los sensores deben estar ubicados según planos de sistema de presurización	Se propuso y validó reubicar estos dispositivos en el mismo nivel de escalera	Compatibilizar todos los sistemas e incluir los del especialista mecánico en planos eléctricos y de instalaciones especiales	

NOTA: Elaboración propia

#### 2.4.1 Ocurrencia de situaciones de amenaza que tuvieron impactos negativos en la satisfacción del cliente a través del tiempo.

Es importante definir la cantidad de ocurrencias de situaciones de amenaza a través del tiempo, por ello, en la tabla 7 se ha computado por mes la ocurrencia de situaciones de amenaza en el proyecto en las partidas de instalaciones, de esto, se obtiene que en el mes de diciembre se han obtenido más situaciones de amenaza con impactos negativos en el costo del proyecto principalmente por retrabajos realizados.

En la Figura 5, se muestra un histograma de ocurrencia de situaciones de amenaza, en esta, se ha trazado una línea de tendencia del tipo media móvil que, al comparar con la curva de impacto de las variables en el tiempo, específicamente del riesgo, mostrada en la Figura 6, se observa que se cumple lo indicado por el PMI (2017) “Los riesgos son mayores en el inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante el ciclo de vida del proyecto, a medida que se van adoptando decisiones y aceptando los entregables” (p. 549).

Tabla 7

*Conteo de ocurrencia de situaciones de amenaza por mes*

Fecha	Número de situaciones de amenaza
Abr-19	1
May-19	1
Jun-19	1
Jul-19	1
Ago-19	2
Set-19	2
Oct-19	2
Nov-19	2
Dic-19	4
Ene-20	3
Feb-20	2

Nota: Elaboración propia

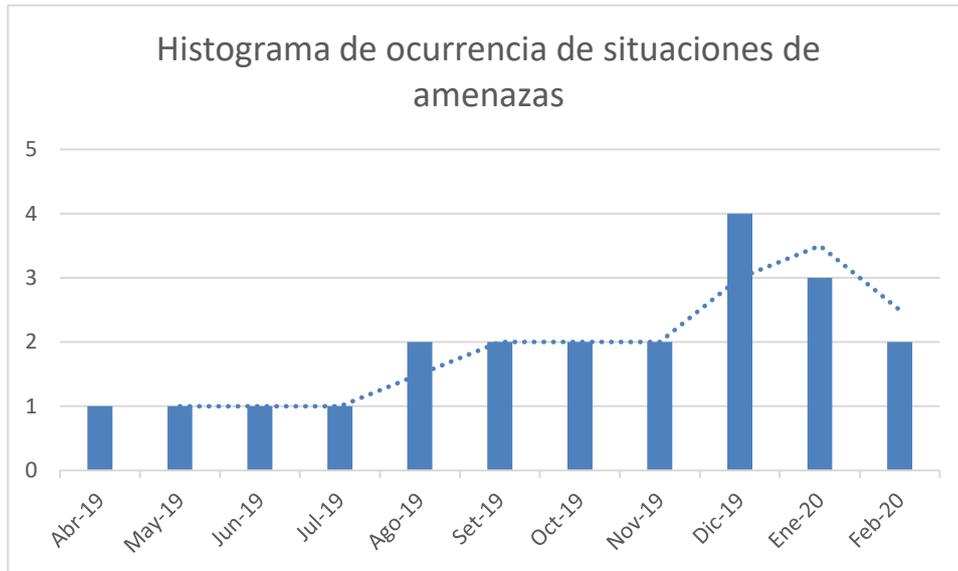


Figura 5. Histograma de ocurrencia de situaciones de amenaza desde abril de 2019 a febrero de 2020

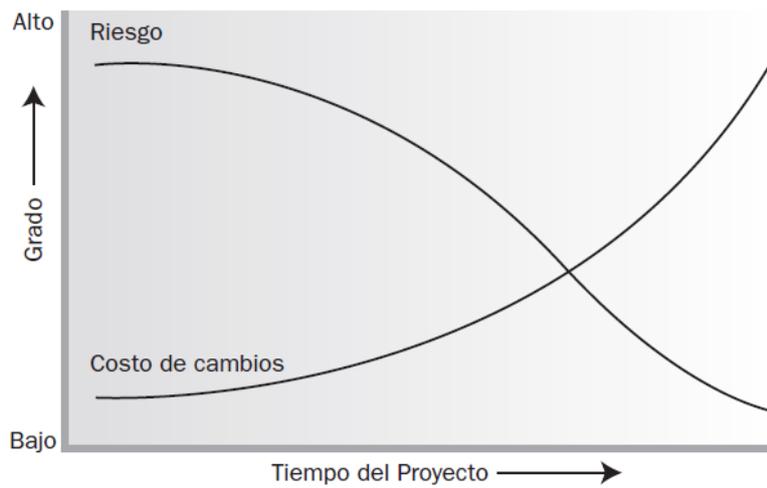


Figura 6. Impacto de las variables en el tiempo.

#### 2.4.2 Ocurrencia de situaciones de amenaza con impactos negativos en la satisfacción del cliente por áreas de conocimiento.

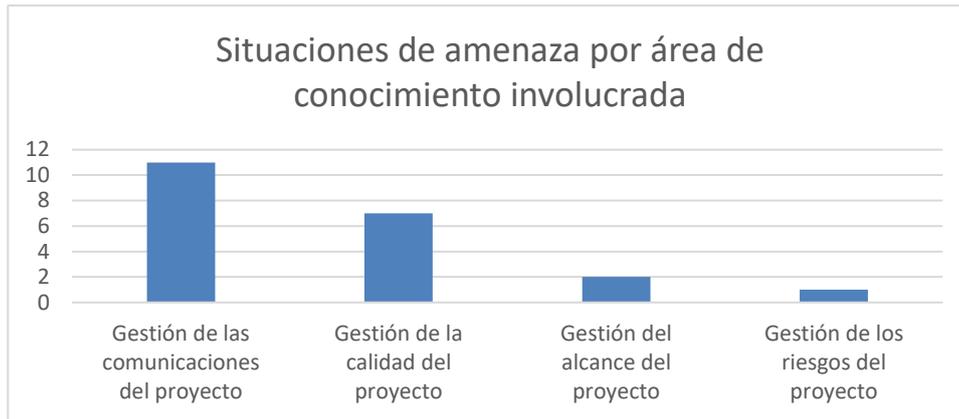
Identificar las áreas de conocimiento que tuvieron menos control y que se relaciona directamente con la cantidad de situaciones de amenaza, es imprescindible, pues determinará a que áreas de conocimiento se debió realizar más control, además de servir como referencia para futuros proyectos y entregables con similares características al presentado. Para este propósito, se usó la Tabla 8 y Figura 7; ahí se determina que poco más del 50% de situaciones de amenaza en las partidas de instalaciones del Hotel Ibis Budget Miraflores se relacionan con la falta de control en la gestión de comunicaciones del proyecto y el 33% de las situaciones de amenaza se relaciona con la falta de control en la gestión de la calidad del proyecto.

Tabla 8

*Conteo de situaciones de amenaza por área de conocimiento involucrada*

Área del conocimiento involucrada	Frecuencia
Gestión de las comunicaciones del proyecto	11
Gestión de la calidad del proyecto	7
Gestión del alcance del proyecto	2
Gestión de los riesgos del proyecto	1

Nota: Elaboración propia



*Figura 7. Cantidad de situaciones de amenaza por área de conocimiento involucrada*

## Conclusiones

- Se determinó que la gestión de la calidad del proyecto, fue el área del conocimiento con más incidencias de situaciones de amenaza que causaron la insatisfacción del cliente, seguido de la gestión de las comunicaciones del proyecto en las partidas de instalaciones durante la ejecución del Hotel Ibis Budget Miraflores.
- Mediante el registro de lecciones aprendidas, se ha identificado 21 situaciones de amenaza en las partidas de instalaciones durante la ejecución del Hotel Ibis Budget Miraflores.
- En el registro de lecciones aprendidas, se han establecidos recomendaciones con el fin de evitar y/o solucionar las situaciones de amenaza identificadas, esto con el fin de servir de aporte en la ejecución de futuros proyectos de similares características en las partidas de instalaciones.
- Se ha realizado un histograma que muestra la distribución de las situaciones de amenaza identificadas, además mediante una línea de tendencia de media, se ha observado que sigue el patrón de la curva de riesgos a través del tiempo mostrada en el PMBOK. Siendo diciembre de 2019 el mes con más incidencia de situaciones de amenaza en las partidas de instalaciones durante la ejecución del Hotel Ibis Budget Miraflores.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda registrar durante la ejecución del proyecto, las situaciones de amenaza e identificar las áreas de conocimiento involucradas, con el fin de generar más control en la ejecución de distintos entregables del mismo proyecto.
- Se recomienda seguir las pautas de los requisitos que detalla el expediente del proyecto, con el fin de evitar las no conformidades, relacionado directamente con la satisfacción del cliente.
- Se recomienda dar importancia a todas las áreas de conocimiento del proyecto en todas las fases del mismo.
- Se recomienda tener presente que una buena gestión de las comunicaciones en el proyecto, puede asegurar el éxito del mismo, además, es importante cumplir con todos los requisitos de calidad establecidos.
- Se recomienda identificar todas las fases de cada entregable del proyecto, con el fin de realizar las proyecciones de riesgo según el esquema Riesgo vs. Tiempo mostrado en el PMBOK.
- Se recomienda establecer de forma obligatoria llevar un registro de lecciones aprendidas en cada proyecto.

## Bibliografía

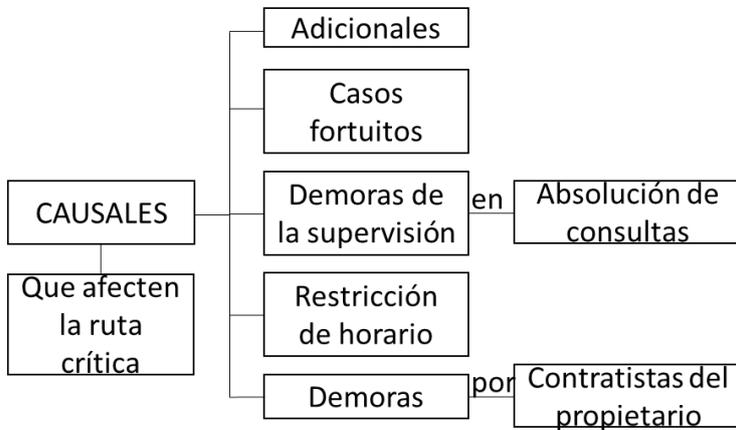
- Acubeles. (28 de 09 de 2010). *La Salle Campus Barcelona*. Obtenido de <http://blog.masterinprojectmanagement.net/prince2-y-pmbok>
- Gómez García, M. L. (2015). *Importancia de determinar las lecciones aprendidas en un proyecto: caso Agrocascada*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.
- International Organization for Standardization. (15 de Setiembre de 2015). ISO 9001 Sistemas de la gestión de la calidad - Requisitos.
- Mireles Calderón, M. R. (2019). *Gestión de riesgos para la construcción de una presa de relaves*. Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Moreno Hidalgo, J. (2012). *Medición de la Satisfacción del Cliente en el Restaurante la Cabaña de Don Parce*. Tesis de pregrado, Piura.
- Pachas Caballero, C., & Vílchez Espinoza, F. (2015). *Planeamiento Estratégico de la Industria Hotelera para el Turismo Receptivo*. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Pedraglio O'Hara, D., & Soto Vergara, D. A. (2013). *Gestión del conocimiento en el sector construcción*. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Project Managment Institute, Inc. (2017). *PMBOK*. Pennsylvania: PMI Book Service Center.
- Serpa Chávez , R. G., & Tineo Ramos, C. A. (2015). *Dirección de proyecto con aplicación de la Guía del PMBOK, en un proyecto de contrucción de puente*. Tesis de maestría, Lima.
- Soto Órtiz, S. (2010). *Desarrollo de una estrategia de prevención de no conformidades críticas para la ejecución de proyectos de edificaciones*. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Velarde Cruz, P., & Morales Tejada, S. (2017). *Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para proyectos en base a los lineamientos del*

*PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una empresa de proyectos industriales y mineros. Caso: Proyecto "Obras eléctricas e instrumentación.*  
Tesis de pregrado, Universidad Católica San Pablo, Arequipa.

## Anexos

### Anexo 01

Causales para la presentación de una ampliación de plazo.



### Anexo 02

Procedimiento para la presentación de una ampliación de plazo.

