



UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANEJO DE RIESGO PARA EL
PROYECTO DE REDUCCIÓN DE ESPACIO EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE
GBF EN BOSTON SCIENTIFIC, QUE SIRVA COMO BASE PARA PROYECTOS
FUTUROS DE DIFERENTE ÍNDOLE EN ESTE SECTOR”**

ELABORADO POR

JOSÉ ÁNGELO DELGADO FUENTES

HEREDIA, COSTA RICA

AÑO 2017



UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL TUTOR DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 19 de diciembre del 2017

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANEJO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE REDUCCIÓN DE ESPACIO EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE GBF EN BOSTON SCIENTIFIC, QUE SIRVA COMO BASE PARA PROYECTOS FUTUROS DE DIFERENTE ÍNDOLE EN ESTE SECTOR” elaborado por el estudiante: **José Ángel Delgado Fuentes**, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado académico **MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS**.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad, y por tanto lo recomiendo para su entrega ante el Comité de Trabajos Finales de Graduación.

Suscribe cordialmente,

Ing. Rocío Briceno López, MBA, PMP.

Tutora



UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®



UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES*

UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL LECTOR DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 20 de diciembre del 2017

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

SD

Estimados señores:

He revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANEJO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE REDUCCIÓN DE ESPACIO EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE GBF EN BOSTON SCIENTIFIC, QUE SIRVA COMO BASE PARA PROYECTOS FUTUROS DE DIFERENTE ÍNDOLE EN ESTE SECTOR” elaborado por el estudiante: **José Ángel Delgado Fuentes**, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado académico **MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS**.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad, y por tanto lo recomiendo para su entrega ante el Comité de Trabajos Finales de Graduación.

Suscribe cordialmente,

Ing. Jean Paul San Lee Lizano, MBA

UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL FILÓLOGO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 26 diciembre del 2017

Señores

Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación

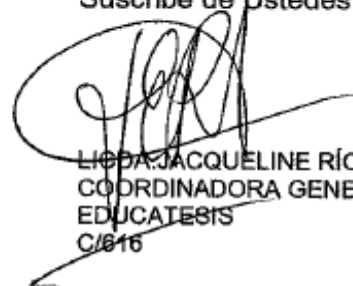
SD

Estimados señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación, denominado : "IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANEJO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE REDUCCIÓN DE ESPACIO EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE GBF EN BOSTON SCIENTIFIC, QUE SIRVA COMO BASE PARA PROYECTOS FUTUROS DE DIFERENTE ÍNDOLE EN ESTE SECTOR" elaborado por el estudiante: **José Ángel Delgado Fuentes**, para optar por el grado académico MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS.

Se corrió el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito , ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista, se considera que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Suscribe de Ustedes cordialmente,



LICDA. JACQUELINE RÍOS A.
COORDINADORA GENERAL DE FILÓLOGOS
EDUCATESIS
C/616

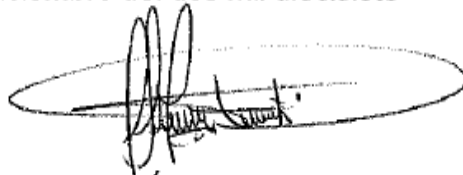


educatesis@hotmail.com
3762-2302

DECLARACIÓN JURADA

El suscrito, **José Ángel Delgado Fuentes** con cédula de identidad número **109020180**, declaro bajo fe de juramento, conociendo las consecuencias penales que conlleva el delito de perjurio: Que soy el autor del presente trabajo final de graduación, modalidad memoria; para optar por el título de **MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia, y que el contenido de dicho trabajo es obra original del suscrito.

Heredia, veintiuno de diciembre del dos mil diecisiete

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'José Ángel Delgado Fuentes'.

José Ángel Delgado Fuentes

MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El suscrito, **José Ángelo Delgado Fuentes** con cédula de identidad número **109020180**, exonero de toda responsabilidad a la Universidad Latina, campus Heredia; así como al Tutor y Lector que han revisado el presente trabajo final de graduación, para optar por el título de **MASTER PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROYECTOS** de la Universidad Latina, campus Heredia; por las manifestaciones y/o apreciaciones personales incluidas en el mismo. Asimismo autorizo a la Universidad Latina, campus Heredia, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web; así como en el CRAI.

Heredia, veintiuno de diciembre del dos mil diecisiete

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line, enclosed within a faint oval border.

José Ángelo Delgado Fuentes

Dedicatoria

Mi profundo agradecimiento va a mi Padre Celestial, a Dios al que le dedico este trabajo. Él estuvo conmigo todo el tiempo y fue su fortaleza la que me permitió cumplir con éxito esta carrera. Gracias Señor, porque sin ti no somos nada y porque todo lo que hagamos debe ser hecho para Ti.

Igualmente quiero dedicar este trabajo a mi esposa y a mi hija, que siempre tuvieron palabras de aliento y me impulsaron a continuar a pesar de los obstáculos.

J. Ángelo Delgado Fuentes

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la fortaleza que me infundió durante toda la carrera, por escuchar mis suplicas y por atender a mis necesidades, sin Él nada de esto habría sido posible. Gracias Dios por estar a mi lado y por darme aliento de vida para ver esta carrera culminada, con todo mi corazón te entrego este trabajo para tu gloria.

A mi familia, mi esposa e hija que pacientemente aceptaron tantas horas fuera de casa dedicadas a la carrera, y que siempre estuvieron conmigo dándome palabras de aliento y apoyándome en todo este trayecto.

A mis profesores, de los cuales me llevo el más preciado tesoro que alguien puede obtener, el cual es la experiencia y el conocimiento que me transmitieron.

J. Ángelo Delgado Fuentes

Resumen ejecutivo

El siguiente documento desarrolla la memoria titulada “Implementación de un modelo de manejo de riesgo para el proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF en Boston Scientific, que sirva como base para proyectos futuros de diferente índole en este sector”, cuyo objetivo es Implementar un modelo de manejo de riesgos para el proyecto de reducción de espacio desde la perspectiva del capítulo de Riesgos del PMI, con el fin de reducir impactos potenciales en alcance, costo y tiempo y que sirva de base para proyectos futuros.

Los proyectos en Boston Scientific pueden ser muy complejos y extensos en algunos casos, no basta solo con una correcta planificación y ejecución del mismo; sino que deben contar con un modelo que permita identificar cuáles son los riesgos potenciales del proyecto, cuantificar su impacto ya sea positivo o negativo, definir la ocurrencia de los mismos y planificar una estrategia para la mitigación y el control de los riesgos. Por tal motivo se ha creado esta memoria, para definir un modelo de manejo de riesgos para ser aplicado a cualquier proyecto que se ejecute en la empresa Boston Scientific.

El documento se desarrolla en 6 capítulos estructurados de la siguiente forma:

Capítulo I. Problema y propósito: Se identifica el problema a resolver, la justificación junto con los objetivos generales y específicos, los antecedentes, así como las variables, los alcances y limitaciones del problema.

Capítulo II. Marco teórico: Se abarcan los conceptos que sirven de base teórica para la investigación, como la administración de proyectos, gestión de riesgos, análisis cuantitativo y cualitativo de riesgos así como las herramientas principales para el manejo y control de riesgos.

Capítulo III: Marco metodológico: La metodología utilizada en esta investigación es de tipo exploratorio y descriptivo, las fuentes utilizadas son básicamente primarias y secundarias.

Capítulo IV: Análisis de resultados: El análisis de resultado destaca la información obtenida tras el análisis documental realizado, la cual se muestra gráficamente con su respectiva investigación.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones: Se muestran las conclusiones y recomendaciones obtenidas como resultado del estudio realizado.

Capítulo IV: Propuesta: Se presentan las propuestas para implementar el modelo de gestión de riesgos en cuestión, ello generará lecciones aprendidas aplicables a la implementación, de cara a su aplicación en otros proyectos de diferente índole.

Tabla de Contenidos

CAPÍTULO I: PROBLEMA Y PROPÓSITO	16
1.1 Estado actual de la investigación.	17
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Justificación	21
1.4 Objetivos generales y específicos	22
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACION TEÓRICA	23
2.1 Proyecto	24
2.2 Administración de proyectos	26
2.2.1 Ciclo de vida de un proyecto	29
2.3 Procesos en la administración de proyectos	30
2.3.1 Inicio.....	30
2.3.2 Planificación.....	31
2.3.3 Ejecución.....	31
2.3.4 Control.....	31
2.3.5 Cierre	32
2.4 Áreas de conocimiento en la administración de proyectos	33
2.5 Áreas de experiencia	36
2.6 Gestión de riesgos	37
2.6.1 Análisis cualitativo de riesgos.....	40
2.6.2 Análisis cuantitativo de riesgos	41
2.6.3 Modelo de riesgos	42
2.6.4 Técnicas y herramientas de riesgos.....	43
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	47
3.1 Enfoque metodológico y método seleccionados	48
3.1.1 Enfoque y método.....	48
3.1.2 Diseño.	49
3.1.3 Tipos de investigación	50

3.2	Descripción del contexto o del sitio, en dónde se lleva a cabo el estudio	51
3.3	Las características de los participantes y las fuentes de información	51
3.3.1	Fuentes Primarias	51
3.3.2	Fuentes secundarias	52
3.4	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	52
3.4.1	Entrevista	53
3.4.2	Juicio de expertos	54
3.4.3	Análisis de documentos	54
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		55
4.1	Análisis e interpretación de los resultados	56
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		66
5.1	Conclusiones	67
5.2	Recomendaciones	69
CAPÍTULO VI: PROPUESTA		72
6.1	Propuesta de un modelo de gestión de riesgos para el proyecto de reducción de líneas de producción de GBF, BSC Coyol.	73
6.1.1	Introducción	73
6.1.2	Planificación de la gestión de riesgos	73
6.1.2.1	Perfil de riesgos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC	74
6.1.2.2	Registro de involucrados	75
6.1.2.3	Cronograma	76
6.1.2.4	Presupuesto	80
6.1.3	Identificación de riesgos	80
6.1.3.1	Registro de riesgos	80
6.1.3.2	Diagrama causa y efecto de riesgos del proyecto.	85
6.1.4	Análisis cualitativo de riesgos	85
6.1.4.1	Estructura de desglose de riesgos (RBS)	86
6.1.4.2	Matriz de probabilidad	87
6.1.5	Análisis cuantitativo de riesgos	91
6.1.5.1	Entrevistas	91

6.1.6	Planificar la respuesta a los riesgos	93
6.1.6.1	Matriz de probabilidad e impacto con estrategias de riesgo.....	95
6.1.7	Control de riesgos.....	98
6.1.7.1	Reevaluación de los riesgos	98
Bibliografía citada y consultada		99
Bibliografía citada		99
Bibliografía consultada		100

Índice de tablas

Tabla 1: Perfil de riesgo (Lista de riesgos)	74
Tabla 2: Registro de involucrados o interesados	75
Tabla 3: Cronograma del modelo de riesgos	77
Tabla 4: Presupuesto del modelo de riesgos	80
Tabla 5: Registro de riesgos	81
Tabla 6: Matriz de probabilidad	87
Tabla 7: Tabla de probabilidad e impacto con estrategias del riesgo	88
Tabla 8: Análisis cualitativo del proyecto	89
Tabla 9: Rango de estimación de costos por riesgos en cada etapa del proyecto.....	91
Tabla 10: Cálculo estimado de costos asociados a riesgos.	93
Tabla 11: Matriz de probabilidad e impacto con estrategias de riesgo.....	95

Índice de figuras

Figura 1: Radial Jaw 4 Pulmonary Single-Use Biopsy Forceps.....	17
Figura 2: Procesos de la línea de producción de GBF (Coyol, Alalueta)	18
Figura 3: Comparación de línea de producción actual con la línea de producción reducida.....	19
Figura 4: Atributos principales asociados a la definición del proyecto	25
Figura 5: Mapa conceptual de administración de proyectos.....	28
Figura 6: Estructura del ciclo de vida con sus respectivas fases, según la Guía PMBOK® (5ª Edición)	30
Figura 7: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, según la Guía PMBOK® (5ª Edición)	33
Figura 8: Fundamentos de la dirección de proyectos.	37
Figura 9: Factores que afectan la actitud frente al riesgo.	39
Figura 10: Ejemplo de estructura de desglose de riesgos	44
Figura 11: Ejemplo de matriz de probabilidad de impacto	45
Figura 12: Ejemplo de rango de estimaciones de costos del proyecto.....	46
Figura 13: gráfico 1, formas de documentar y mitigar riesgos en BSC, Coyol.	56
Figura 14: gráfico 2, riesgos en permisos de trabajo para iniciar las labores.	57
Figura 15: gráfico 3, riesgos en retrasos del proveedor para entregar las mesas de trabajo modificadas.	58
Figura 16: gráfico 3, riesgos en retraso por parte del proveedor para entregar el equipo Riveting.....	59
Figura 17: gráfico 4, riesgos en retraso en la calificación y validación de los equipos a reubicar.....	60
Figura 18: gráfico 5, riesgos en retraso en las aprobaciones de la documentación. ...	61
Figura 19: gráfico 7, riesgos que la re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto.	62
Figura 20: gráfico 8, riesgos en exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto.	63
Figura 21: gráfico 9, riesgos en exceder el presupuesto definido.....	64
Figura 22: gráfico 10, riesgos que lecturas de microbiología exceden el límite permitido.	65
Figura 23: Diagrama Ishikawa de causa y efecto	85
Figura 24: Estructura desglose de riesgos	86

CAPÍTULO I: PROBLEMA Y PROPÓSITO

1.1 Estado actual de la investigación.

Boston Scientific es una compañía multinacional líder a nivel mundial en la manufactura de dispositivos médicos menos invasivos. Fue fundada en la ciudad de Boston, Estados Unidos en 1979. Inició operaciones en Costa Rica en el año 2004 en Global Park en Heredia y se expandió en 2009 a su segunda planta en Coyoil de Alajuela. Los dispositivos médicos manufacturados en Costa Rica se categorizan principalmente en las divisiones de: Cardiología Vasculat Periférica, Endoscopia, Urología y Salud de la Mujer y Neuromodulación entre otras.

La división de endoscopia de Boston Scientific en la planta de Coyoil de Alajuela, es la más grande del país y produce el 80% del mercado mundial de fórceps para biopsias.

Un fórceps para biopsia es un dispositivo que tiene como fin recolectar una muestra de tejido para un examen histológico y puede ser usado tanto en gastroscopias, colonoscopias y en exámenes pulmonares. Su diseño consta de una mandíbula de acero inoxidable con dientes afilados que permiten un corte limpio, que es accionada por un mango plástico que transfiere la fuerza para realizar el corte a través de un ducto metálico con recubrimiento plástico.

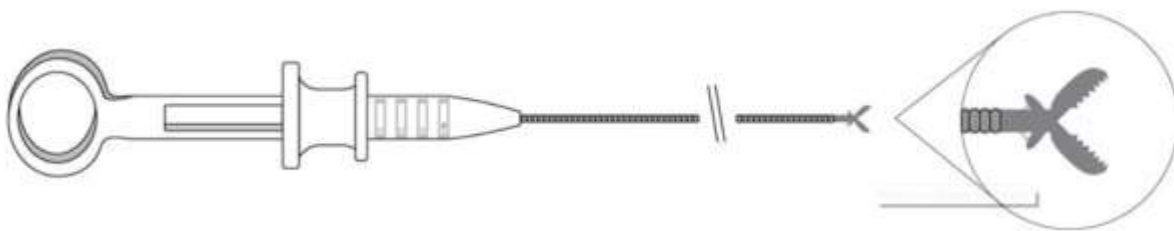


Figura 1: Radial Jaw 4 Pulmonary Single-Use Biopsy Forceps.

Fuente: (Scientific, 2014)

La unidad de producción de GBF (Gastric Biopsy Forcep) de la planta de Coyoil, está distribuida en 10 líneas de producción en serie colocadas de forma paralela para aprovechar el mayor espacio disponible. Cada línea de producción tiene la capacidad

de producir una unidad cada 7 segundos, por lo que el volumen de unidades producidas al año solo en la planta de Coyol, alcanza los 15 millones de unidades; lo cual significa que se impacta de forma positiva la vida de 15 millones de personas a nivel mundial.

Para producir estos dispositivos, se requiere una configuración de 9 procesos por cada línea de producción, como se muestra en la figura 2.

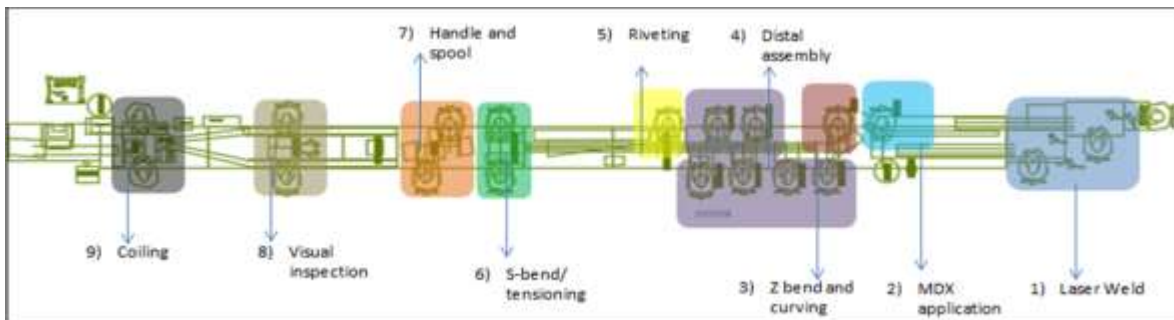


Figura 2: Procesos de la línea de producción de GBF (Coyol, Alaluela)

Fuente: Technical Report 92183403, BSC 2017

Estas nueve estaciones o procesos conforman una línea de producción, la cual tiene una longitud total de 28 m lineales. Cada línea de producción tiene la capacidad de producir toda la variedad de productos de GBF entre los cuales destacan:

- Large Capacity
- Jumbo
- Standard Capacity
- Hots
- Pulmonary
- Pediatric

En los últimos años, se han realizado adquisidores de otras compañías más pequeñas que igualmente manufacturan dispositivos médicos, por lo que se ha incurrido en la necesidad de optimizar el espacio del piso de producción para traer nuevos productos a Costa Rica. Dicha situación fue el catalizador para impulsar el

proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, de modo que se puedan producir los fórceps con la misma calidad, en el mismo tiempo pero en líneas de producción más cortas, sin que ello signifique impactar cantidad de unidades producidas por hora.

El cambio propuesto, es optimizar el espacio que tiene cada línea de producción, de modo que se puedan acortar las distancias entre las estaciones lo más que se pueda; para así ganar más espacio en el piso de producción que pueda ser utilizado para la instalación de nuevas líneas para producir los nuevos productos adquiridos.

El objetivo es conseguir una reducción de al menos un 36% por cada línea de producción; de modo que el proyecto en general estaría reduciendo de 15785 ft² a 11000 ft² para ser usado en el desarrollo de nuevos productos.

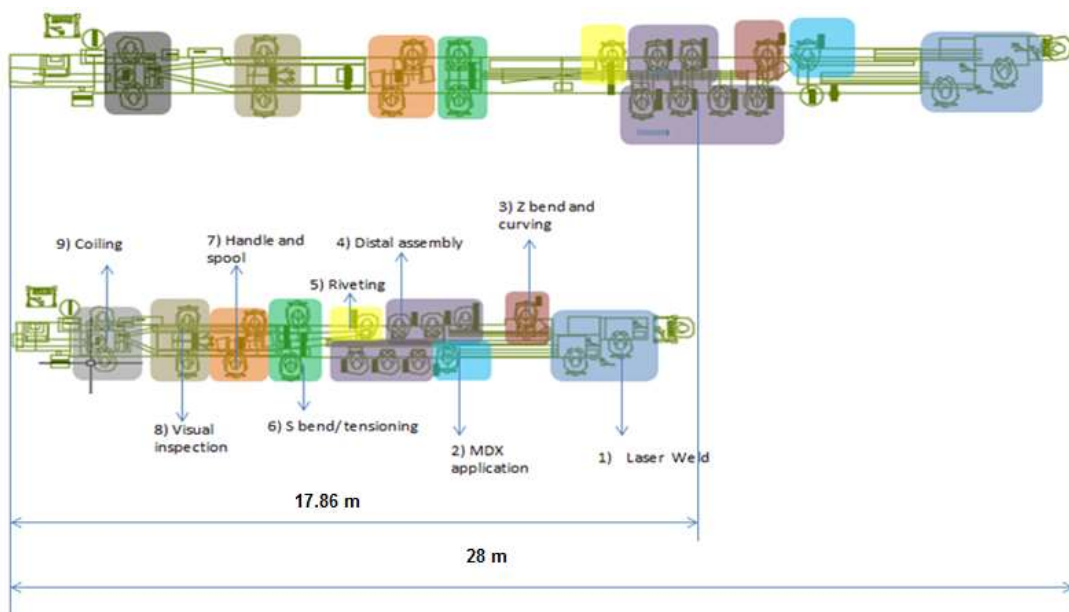


Figura 3: Comparación de línea de producción actual con la línea de producción reducida.

Fuente: Technical Report 92183403, BSC 2017.

El proyecto en sí, es un proyecto bastante extenso y de gran complejidad, ya que implica la reubicación de los equipos de las diferentes estaciones y la validación de los

mismos una vez concluida la etapa de re estructuración, de modo que se logre demostrar técnicamente que el movimiento de los equipos no produjo ninguna alteración en la manufactura de los dispositivos médicos y que los mismos se producen bajo las especificaciones requeridas del proceso; cumpliendo con el tiempo establecido y el presupuesto definido. Asimismo, el desarrollo del proyecto no debe interferir con las operaciones de manufactura de la planta de Coyoac, por lo que se requiere una compleja estrategia que permita la continuidad de la producción en tanto las líneas sigan la producción normal al mismo ritmo de trabajo.

1.2 Planteamiento del problema

El proyecto de reducción de espacio en línea, cuenta con un grupo de profesionales altamente calificado en distintas ramas, de los cuales podemos identificar ingenieros industriales, ingenieros de equipos, ingenieros de manufactura, ingenieros de calidad, supervisores de manufactura entre otros, que en forma conjunta acumulan años de experiencia y que iniciaron el proyecto con un cronograma agresivo; no obstante, al no existir una metodología o plan de gestión de riesgos estructurado a seguir, dicha experiencia no es un indicativo que nos permita asegurar el éxito total del proyecto, ya que para lograr el éxito en este y en cualquier proyecto, es necesario contar con un modelo o metodología de control de riesgos a seguir.

Como se mencionó anteriormente, este es un proyecto compuesto de varias etapas, donde cada etapa representa una línea de producción, y el hecho de tener nueve procesos o estaciones por línea lo hace aún más complejo, de modo que cualquier error puede traer consigo una serie de dificultades que puedan retrasar o en su defecto representar más costos a la ejecución del mismo.

Corregir un error durante la ejecución del proyecto es sumamente doloroso desde todas las aristas que se pueda ver, por lo que es fundamental contar con un modelo de gestión de riesgos que nos permita determinar las reservas para contingencia de plazos y costos, por lo que iniciar un proyecto sin contar con el modelo de riesgos es iniciar de una forma irrealista.

Lamentablemente este proyecto inició sin un respectivo análisis de riesgos y la carencia del manejo de riesgos se identificó cuando comenzó la primera etapa del proyecto, en la cual se hizo evidente la falta de dicho control y se observó un impacto tanto en costos y tiempo de los primeros entregables, donde el principal afectado es el PU (Unidad de Producción) de GBF, sin embargo, no es tarde para implementar el modelo en las siguientes iteraciones del proyecto y aplicar las herramientas necesarias para mitigar los riesgos.

Si incorporamos un modelo de gestión de riesgos, se podrá analizar todas las variables que representen riesgos potenciales (tanto positivos como negativos), evaluar las mismas y tomar decisiones controladas para poder determinar las causas raíces utilizando las herramientas del modelo de riesgos de la guía PMBOK® y así generar los respectivos planes de contingencia para la mitigación de los riesgos.

En virtud de lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el proceso de implementación del modelo de Riesgo para el proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF de Boston Scientific desde la perspectiva del capítulo de Riesgos del PMI?

1.3 Justificación

Este proyecto es muy relevante ya que no cuenta con un modelo de riesgos, por lo que la justificación de esta memoria es implementar un modelo de control de riesgos que permita que este y otros proyectos de Boston Scientific, cumplan con los entregables en términos de tiempo, costo alcance y calidad.

Este trabajo e investigación utilizará las herramientas de análisis de riesgos para mitigar los problemas que tengan mayor probabilidad de ocurrencia, y se definirán planes de acción para cumplir con los entregables ante expuestos.

1.4 Objetivos generales y específicos

Objetivo general:

- ✓ Implementar un modelo de manejo de riesgos para el proyecto de reducción de espacio desde la perspectiva del capítulo de Riesgos del PMI, con el fin de reducir impactos potenciales en alcance, costo y tiempo y que sirva de base para proyectos futuros.

Objetivos específicos

- ✓ Descripción del funcionamiento de la línea de producción de GBF.
- ✓ Descripción del proyecto de reducción de espacio.
- ✓ Crear e implementar las herramientas adecuadas que permitan analizar los riesgos latentes e intrínsecos del proyecto.
- ✓ Definir la matriz de riesgos en función de las tareas específicas del proyecto.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Proyecto

Antes de iniciar con el fundamento teórico de la administración de proyectos es fundamental que se defina el término proyecto: “la concreción de objetivos visualizados de cara al futuro para resolver situaciones problemáticas que enfrentan los entornos donde desempeñan, con el fin de que le permitan dar un salto cuantitativo y cualitativo” (Otero, 2004).

Dentro de las características de todo proyecto que lo identifican como tal, se encuentran las siguientes:

- Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. (Project Managment Institute, 2013).
- Es un proceso finito, es decir, que se cuenta con un período de tiempo determinado para alcanzar el objetivo (Otero, 2004).
- Cuenta con un presupuesto preestablecido para alcanzar el objetivo (Otero, 2004).

La siguiente figura muestra con más claridad que existes otros atributos que pueden dar mayor claridad al concepto de proyecto

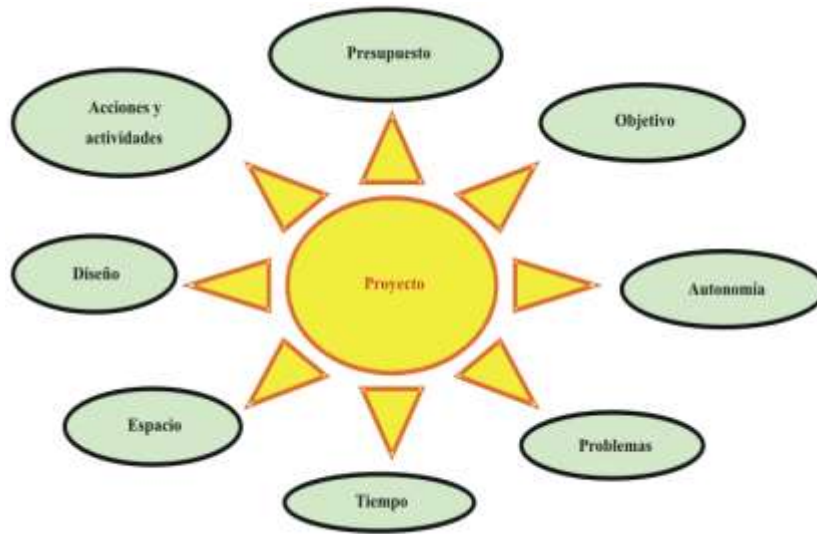


Figura 4: Atributos principales asociados a la definición del proyecto

Fuente: Otero, 2014.

Adicional, a esto se tiene la definición que brinda el Project Management Institute (2013) que define proyecto de la siguiente manera:

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto. Que sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto haya de ser corta. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera perdure durante siglos. Por otra parte, los

proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales susceptibles de perdurar mucho más que los propios proyectos. (Project Managment Institute, 2013, pág. 3).

Los proyectos desarrollados en la industria de manufactura médica son de gran importancia por el impacto que ellos tienen en la vida de las personas, por lo que es imperativo contar con un manejo apropiado en la gestión de proyectos, de modo que se puedan cumplir los entregables cabalmente en el tiempo estipulado.

Este trabajo pretende desarrollar ese modelo de gestión de riesgos que permita visualizar todos los riesgos potenciales y ayude a elaborar los planes de mitigación respectivos.

2.2 Administración de proyectos

La administración de proyectos, va a permitir que los proyectos puedan ejecutarse de la forma apropiada cumpliendo con el tiempo, costo y alcance previamente definidos. Una correcta administración puede asegurar el éxito de un proyecto, de ahí la importancia de comprender perfectamente lo que significa administrar un proyecto.

Según Gido y Clements (2012), la administración de proyectos se puede definir como: “La planeación, organización, coordinación, dirección y control de los recursos para lograr el objetivo del proyecto. El proceso de administración de proyectos consiste en planear el trabajo y luego trabajar en el plan”. (pág. 14).

Otra definición muy asertiva de administración de proyectos dice:

La administración de proyectos es una forma efectiva de ubicar a las personas y los recursos físicos necesarios durante un tiempo limitado para completar un proyecto específico. Básicamente, la administración de proyectos es una estructura temporal de organización diseñada para

lograr resultados con ayuda de especialistas de todos los puntos de la empresa. (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014, p. 14).

La administración de proyectos funciona bien cuando:

1. El trabajo se puede definir con un objetivo específico y con una fecha límite.
2. El trabajo es único o de alguna forma poco familiar para la organización existente.
3. El trabajo contiene tareas complejas interrelacionadas que requieren habilidades especializadas.
4. El proyecto es temporal, pero crítico para la organización.
5. Los miembros del equipo están organizados de forma temporal a un proyecto y reportan al administrador encargado (o líder del proyecto).
6. El administrador que encabeza el proyecto coordina sus actividades, con otros departamentos y le reporta directamente al administrador de nivel jerárquico más elevado (director de la empresa).
7. Los administradores de proyectos disponen de un amplio panorama de la organización y son un elemento clave en la planeación y control de las actividades del proyecto. (Heizer & Render, 1996, pág. 59).

La siguiente figura muestra en forma de mapa conceptual lo que encierra la administración de proyectos.

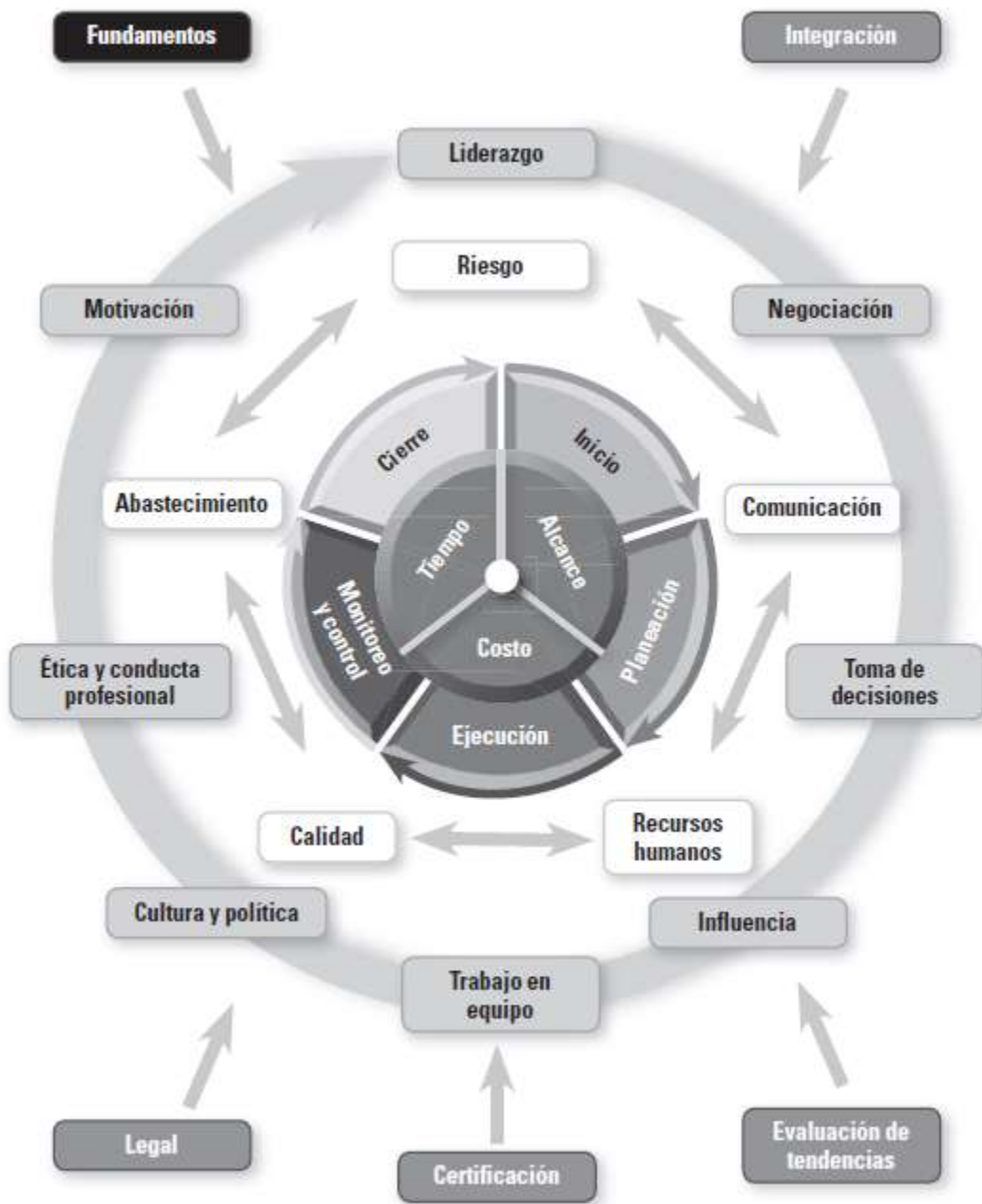


Figura 5: Mapa conceptual de administración de proyectos

Fuente: (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014)

2.2.1 Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida sirve para definir el inicio y el término de un proyecto. El ciclo de vida se define en el PMBOK® de la siguiente forma:

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. (Project Management Institute, 2013, pág. 38).

Los ciclos de vida varían dependiendo de la complejidad y del tipo de proyecto. De acuerdo del PMBOK® todos los proyectos se pueden configurar en la siguiente estructura genérica del ciclo de vida:

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre del proyecto

La siguiente figura, muestra la estructura y fases del ciclo de vida genérico de un proyecto.

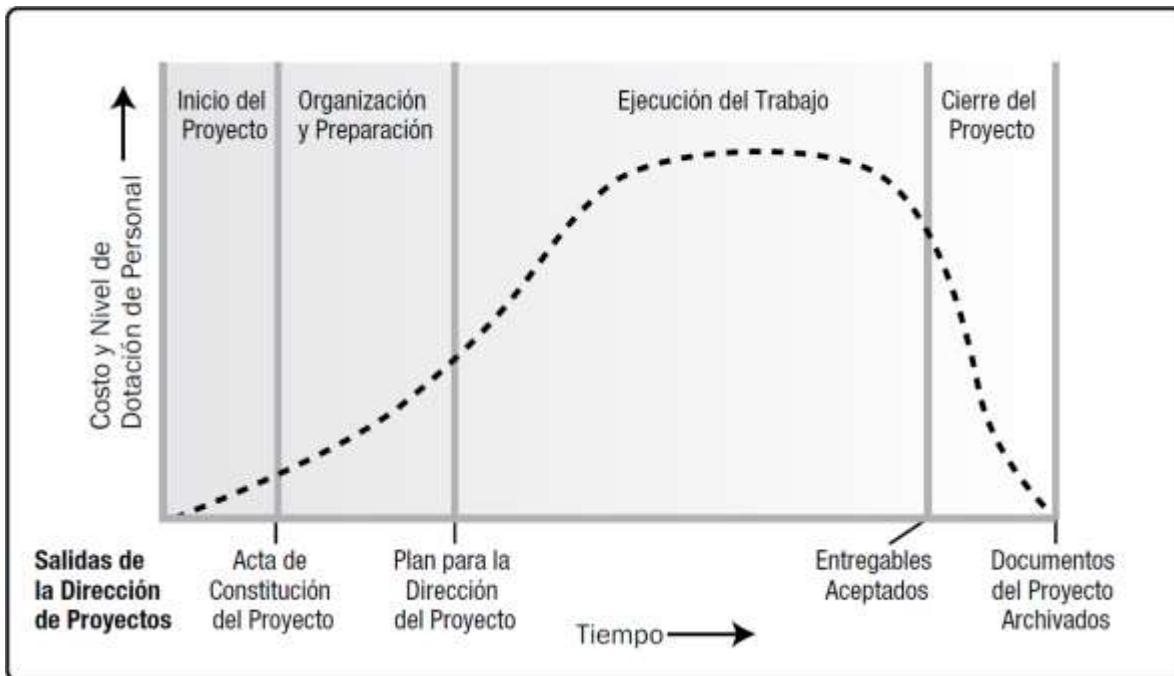


Figura 6: Estructura del ciclo de vida con sus respectivas fases, según la Guía PMBOK® (5ª Edición)

Fuente: Project Management Institute, 2013.

2.3 Procesos en la administración de proyectos

Seguidamente se describirán los grupos de procesos que se utilizan en la gestión o administración de proyectos, de acuerdo a la Guía PMBOK®.

2.3.1 Inicio

El grupo de procesos de inicio, se puede definir como: “aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase” (Project Managment Institute, 2013, p. 54)

Es en esta fase donde se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales, igualmente se define todos los interesado, tanto internos como

externos que van a tener influencia en las decisiones del proyecto. Si caso el director aún no ha sido nombrado, es en esta fase donde se selecciona.

2.3.2 Planificación

El grupo de procesos de planificación de todos aquellos procesos realizados para establecer el alcance, definir y refinar objetivos, y desarrollar la línea de acción que se requiere para alcanzar los objetivos.

Este grupo de procesos es importante, ya que es “el proceso mediante el cual se decide por anticipado, es decir, algo que se hace antes de efectuar las acciones de ejecución del proyecto”. (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014, p. 6).

2.3.3 Ejecución

El grupo de procesos de ejecución se puede definir de la siguiente manera: “...aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. (Project Managment Institute, 2013, p. 56).

Es en este proceso donde se llevan a cabo las actividades que se planearon previamente con el fin de que el proyecto pase de idea o deseo a objeto real.

2.3.4 Control

El Grupo de Procesos de Control se compone de: “... aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. (Project Managment Institute, 2013, p. 57).

Este proceso es muy importante ya que en el desempeño del proyecto se mide y analiza a intervalos regulares permitiendo identificar variaciones con respecto al plan para la dirección del proyecto. El proceso de control implica:

- Controlar cambios y dar recomendaciones ya sea de carácter preventivo o correctivo para anticipar a posibles problemas.
- Monitorea las actividades del proyecto contra el plan para la dirección del proyecto.

2.3.5 Cierre

Por último, el proceso de cierre son: "...aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales" (Project Managment Institute, 2013, p. 57). El proceso de cierre:

También se conoce como etapa de entrega, porque se trata de elaborar y entregar los documentos con los resultados finales, archivos, cambios, memorias de cálculo, planos, directorios, facturas cuando proceda, sobrantes, evaluaciones y algo muy importante es que es momento de realizar el recuento de las lecciones aprendidas. (Torres Hernández & Torres Martínez, 2014, p. 7).

El siguiente diagrama resume de manera muy clara los grupos de procesos.

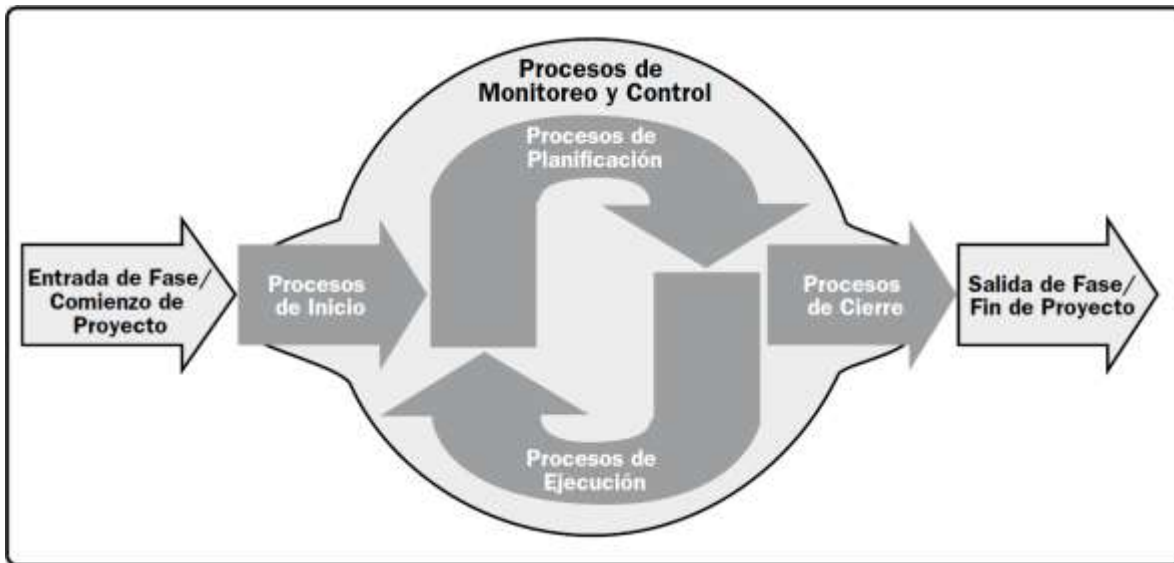


Figura 7: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, según la Guía PMBOK® (5ª Edición)

Fuente: Project Management Institute, 2013.

2.4 Áreas de conocimiento en la administración de proyectos

Un Área de Conocimiento “representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización”. (Project Managment Institute, 2013, pág. 60). Los 47 procesos de la dirección o gestión de proyectos se agrupan en 10 áreas de conocimiento que se detallan a continuación:

- **Gestión de la integración de proyecto:** incluye los procesos y actividades necesarios 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. La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos

y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos. (Project Managment Institute, 2013, p. 63)

- **Gestión del alcance del proyecto:** incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (Project Managment Institute, 2013, p. 105).
- **Gestión del tiempo del proyecto:** incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto, entre los cuales podemos mencionar: gestionar el cronograma, definir y secuenciar actividades, estimar los recursos y duración de las actividades, desarrollar y controlar el cronograma. (Project Managment Institute, 2013, p. 141).
- **Gestión de los costos del proyecto:** incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Project Managment Institute, 2013, p. 192).
- **Gestión de la calidad del proyecto:** incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. (Project Managment Institute, 2013, p. 227).

- **Gestión de los recursos humanos del proyecto:** incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. (Project Managment Institute, 2013, p. 254).
- **Gestión de las comunicaciones del proyecto:** incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. (Project Managment Institute, 2013, p. 287).
- **Gestión de los riesgos del proyecto:** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. (Project Managment Institute, 2013, p. 309).
- **Gestión de las adquisiciones del proyecto:** incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. Incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidos por miembros autorizados del equipo del proyecto. (Project Managment Institute, 2013, p. 354).
- **Gestión de los interesados:** incluye los procesos necesarios 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. (Project Managment Institute, 2013, p. 391).

Las diez áreas de conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo y los equipos de proyecto deben hacer uso de ellas así como de otras áreas de conocimiento, de la manera más apropiada.

2.5 Áreas de experiencia

Muchos de los conocimientos, y de las herramientas y técnicas para gestionar proyectos, tales como la estructura de desglose del trabajo, el análisis de ruta crítica y la gestión del valor ganado, son exclusivos del área de la Dirección de Proyectos.

Sin embargo, comprender y aplicar los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas generalmente reconocidas como mejores prácticas en PMBOK®, no es suficiente por sí solo para una dirección de proyectos efectiva. (Riebeling, 2009, p. 16).

Una dirección de proyectos eficaz, va a requerir que el director of gestor de la administración comprenda y aplique los conocimientos y habilidades correspondientes a las cinco áreas de experiencia:

- I. Fundamentos de la dirección de proyectos.
- II. Conocimientos, normas y regulaciones del área de aplicación.
- III. Comprensión del entorno del proyecto.
- IV. Conocimientos y habilidades de dirección general.
- V. Habilidades interpersonales.

La siguiente figura muestra de forma clara la relación intrínseca que existe entre las cinco áreas de experiencia; aunque a simple vista parezcan elementos independientes, en la mayoría de los casos se superponen, ya que ninguno puede existir sin los demás.

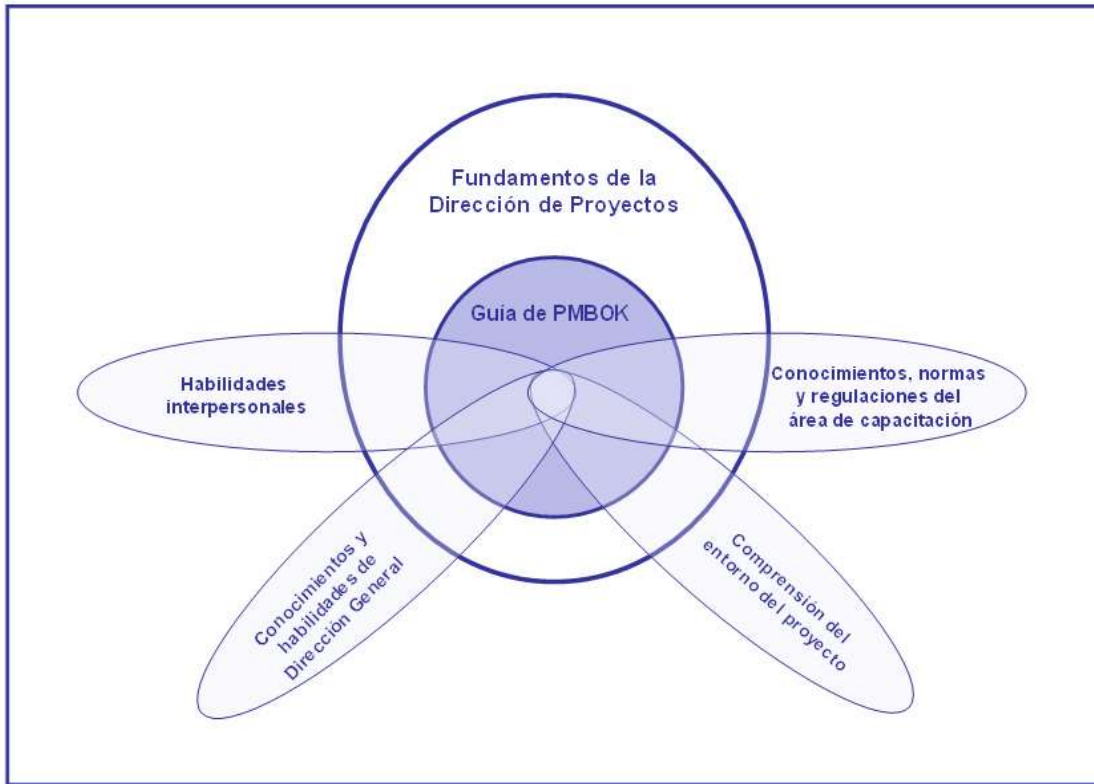


Figura 8: Fundamentos de la dirección de proyectos.

Fuente: Riebeling, 2009

2.6 Gestión de riesgos

El área de gestión de riesgos, es vital y necesaria para complementar la planificación de uno o más procesos dentro de la gestión de un proyecto, es por esto que es una de las áreas de conocimiento que debe tener prioridad al inicio del proyecto, de su análisis deriva la respuesta si un proyecto es realizable con las condiciones establecidas o no.

La administración del riesgo se necesita para lograr los resultados explícitos que figuran en el plan del proyecto. Existen hechos que suelen ocurrir a lo largo del ciclo de vida de un proyecto que pueden afectar seriamente los resultados de un proyecto, como los cambios en

el contexto externo (legal, económico, financiero y político) o los cambios en el contexto interno (por ejemplo, pobres prácticas de administración de proyectos). Por ende, es muy importante administrar los riesgos para minimizar los efectos de estas contingencias desfavorables. (Lledó, 2007, pág. 283).

En la práctica, la mayoría de los riesgos del proyecto se relacionan a cambios inesperados de agenda, desvíos presupuestarios y cambio de dirección durante la ejecución del proyecto. El director de proyecto puede re formular un plan en función de estos desvíos, pero en muchas ocasiones se pasa por alto el hecho de que estos cambios originan nuevos tipos de riesgos. Para evitar los efectos negativos del riesgo al cambiar los planes del proyecto, es necesaria una metodología bien estructurada y sistemática de administración del riesgo para alcanzar los objetivos del proyecto y salir adelante con los entregables del mismo. (Lledó, 2007).

Los riesgos de un proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos.

Para el Project Management Institute (2013):

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos. A los riesgos conocidos que no se pueden gestionar de manera proactiva se les debe asignar una reserva para contingencias. Los riesgos desconocidos no se pueden gestionar de manera proactiva y por lo tanto se les puede asignar una reserva de gestión. Un riesgo negativo del proyecto que se ha materializado se considera un problema.

“Las organizaciones y los interesados están dispuestos a aceptar diferentes niveles de riesgo, en función de sus actitud frente al riesgo” (Project Managment Institute, 2013, p. 309).

Dicha actitud se puede ver afectada por ciertos factores, los cuales se clasifican a grandes rasgos en tres categorías:

- *Apetito de riesgo*: Es el grado de incertidumbre que una entidad está dispuesta a aceptar, con miras a una recompensa.
- *Tolerancia al riesgo*: Es el grado, cantidad o volumen de riesgo que podrá resistir una organización o individuo.
- *Umbral de riesgo*: Se refiere a la medida del nivel de incertidumbre o el nivel de impacto en el que un interesado pueda tener particular interés. Por debajo de ese umbral de riesgo, la organización aceptará el riesgo. Por encima de ese umbral de riesgo, la organización no tolerará el riesgo. (Project Managment Institute, 2013, p. 309).



Figura 9: Factores que afectan la actitud frente al riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

2.6.1 Análisis cualitativo de riesgos

Según el Project Management Institute en la Guía PMBOK® 2013, el análisis cualitativo de riesgos se define como:

El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permita a los directores del proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.

Este análisis evalúa la prioridad de los riesgos identificado por medio de la probabilidad relativa de ocurrencia, del impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto, así como factores tales como el plazo de respuesta y tolerancia al riesgo; asociados s restricciones del proyecto como costo, cronograma, alcance y calidad.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es por lo general un medio rápido y económico de establecer prioridades para Planificar la Respuesta a los Riesgos y sienta las bases para Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos, si fuera necesario. El proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos se lleva a cabo de manera regular a lo largo del ciclo de vida del proyecto, tal como se define en el plan de gestión de los riesgos del proyecto. (Project Managment Institute, 2013, pág. 329).

En el presente trabajo, se utilizarán las siguientes herramientas y técnicas del análisis cualitativo de riesgos:

- Evaluación de probabilidad e impacto de riesgos
- Matriz de probabilidad e impacto
- Categorización de riesgos

2.6.2 Análisis cuantitativo de riesgos

Según el Project Management Institute en la Guía PMBOK® 2013, el análisis cuantitativo de riesgos se define como:

El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto. (Project Managment Institute, 2013).

El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se aplica a los riesgos que han sido priorizados previamente en el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos, ya que en este se tiene un posible impacto significativo sobre las demandas del proyecto. El análisis cuantitativo de riesgos por lo tanto analiza los efectos de dichos riesgos en los objetivos del proyecto. En el análisis cuantitativo de riesgos “se calcula numéricamente la probabilidad de ocurrencia y la magnitud del impacto de los distintos riesgos del proyecto” (Lledó, 2007, p. 293)

En el presente trabajo, se utilizarán las siguientes herramientas y técnicas del análisis cuantitativo de riesgos:

- Análisis de valor monetario esperado.

Dicho de otra forma, la implementación de un modelo de riesgos utilizando las herramientas y técnicas de tanto el análisis cualitativo como cuantitativo de riesgos, va a permitir a tener un mejor control de la gestión de riesgos y permitirá reaccionar de manera eficiente en la mitigación de los mismos.

2.6.3 Modelo de riesgos

Para el caso de esta investigación, el modelo de riesgos viene a ser entonces la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas de la gestión de riesgos, como una metodología para la identificación, caracterización, control y monitoreo de riesgos asociados al proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF en Boston Scientific, Coyol.

El modelo de riesgos, dicho de otra forma es: “el proceso sistemático de planificar, identificar, analizar, responder y controlar los riesgos del proyecto” (Lledó, 2007, p. 294)

El proceso de administrar los riesgos, es por ende un proceso totalmente dinámico, donde no solo se planifica antes de iniciar el proyecto, sino que continuamente las actividades y eventos se monitorean durante el ciclo de vida del proyecto, de modo que se puedan identificar e incorporar nuevos riesgos o eventos riesgosos cambiantes a la gestión de riesgos.

Los procesos que se dan en la gestión de riesgos del PMI son los siguientes:

- **Planificar la gestión de los riesgos:** este es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- **Identificar los riesgos:** es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- **Realizar el análisis cualitativo de riesgos:** se refiere al proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

- **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la respuesta a los riesgos:** es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas frente a los objetivos del proyecto.
- **Controlar los riesgos:** se refiere al proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los identificados, monitorear los residuales, identificar nuevos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. (Project Managment Institute, 2013, pág. 309).

En la gestión de riesgos encontraremos entonces riesgos tanto positivos como negativos, los cuales de acuerdo a la Guía PMBOK® se identifican de la siguiente manera:

Los riesgos positivos y negativos se conocen normalmente como oportunidades y amenazas. El proyecto puede aceptarse si los riesgos se encuentran dentro de las tolerancias y están en equilibrio con el beneficio que puede obtenerse al asumirlos. Los riesgos positivos que ofrecen oportunidades dentro de los límites de la tolerancia al riesgo se pueden emprender a fin de generar un mayor valor. Por ejemplo, adoptar una técnica e optimización de recursos agresiva constituye un riesgo que se asume a la espera de un beneficio como consecuencia de utilizar menos recursos. (Project Managment Institute, 2013, pág. 311)

2.6.4 Técnicas y herramientas de riesgos

A continuación detallaremos las herramientas que utilizaremos en esta investigación y que según la Guía PMBOK® nos pueden ayudar a diseñar el modelo de

riesgo para el proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, en Boston Scientific.

- **Categorías de riesgo:** Nos permitirán agrupar las causas potenciales de riesgo. El uso de una estructura de desglose de riesgos (RBS) ayudará al equipo a tener en cuenta las diferentes fuentes que puedan dar lugar a riesgos del proyecto, durante la identificación de los mismos.

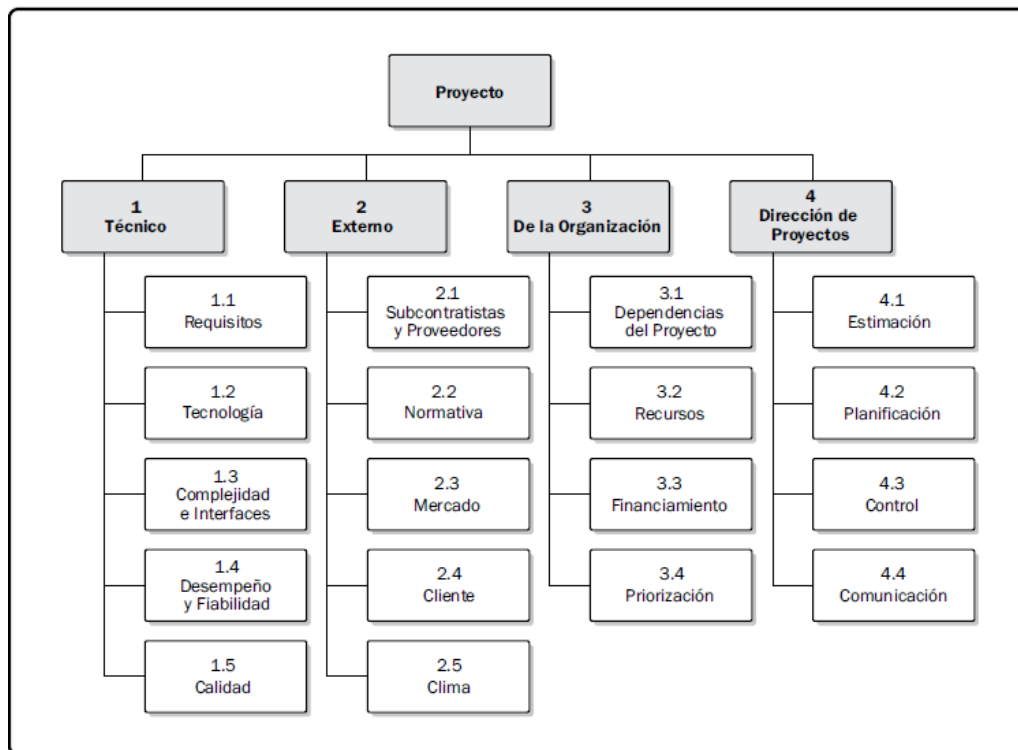


Figura 10: Ejemplo de estructura de desglose de riesgos

Fuente: PMI, 2013.

- **Definiciones de probabilidad e impacto de los riesgos:** Se requiere que se definan los diferentes niveles de probabilidad e impacto de riesgos para la calidad y la credibilidad del análisis de los riesgos. “Las definiciones generales de los niveles de probabilidad e impacto se adaptan a cada proyecto individual

durante el proceso Planificar la Gestión de los Riesgos para su uso en procesos subsiguientes” (Project Managment Institute, 2013).

- **Diagramas de causa y efecto:** Conocidos también como diagramas de espina de pescado o diagramas de Ishikawa, son herramientas sumamente versátiles y útiles para identificar las causas de los riesgos.
- **Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos:** Nos permite estudiar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados del proyecto y el efecto potencial de los mismos sobre los objetivos del proyecto, tales como cronograma, costo, calidad o el desempeño entre otros. Esta evaluación se hace para cada uno de los riesgos identificados previamente.
- **Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos:** Es una cuadrícula donde los riesgos se priorizan de acuerdo al análisis cuantitativo posterior y a su calificación. Estas calificaciones se asignan a los riesgos en base a la probabilidad y al impacto evaluado previamente.

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,10/ Bajo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muy Alto	0,80/ Muy Alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Bajo	0,05/ Muy Bajo

Impacto (escala numérica) sobre un objetivo (p.ej., costo, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es calificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

Figura 11: Ejemplo de matriz de probabilidad de impacto

Fuente: PMI, 2013.

- **Registro de riesgos:** Es el documento donde se registran los resultados del análisis de riesgos y de la planificación de la respuesta de los mismos. La preparación de este registro, inicia en el proceso de identificar los riesgos y contiene la siguiente información:
 - *Lista de riesgos identificados:* Los riesgos previamente identificados, se describen con un nivel de detalle razonable.
 - *Lista de respuestas potenciales:* En ocasiones es posible identificar respuestas potenciales a un riesgo.
- **Entrevistas:** Esta técnica se basa en la experiencia de los expertos y en datos históricos para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. La documentación de la lógica de los rangos de riesgo y de los supuestos subyacentes son componentes importantes de la entrevista sobre riesgos, ya que pueden proporcionar conocimiento sobre la fiabilidad y la credibilidad del análisis. (Project Managment Institute, 2013, pág. 336).

Elemento de la EDT/WBS	Baja	Más Probable	Alta
Diseñar	US\$ 4M	US\$ 6M	US\$ 10M
Construir	US\$ 16M	US\$ 20M	US\$ 35M
Probar	US\$ 11M	US\$ 15M	US\$ 23M
Proyecto Total	US\$ 31M	US\$ 41M	US\$ 68M

Figura 12: Ejemplo de rango de estimaciones de costos del proyecto

Fuente: PMI, 2013.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Enfoque metodológico y método seleccionados

3.1.1 Enfoque y método

La presente investigación utiliza un enfoque cualitativo. Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016) la investigación cualitativa se define así: “comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto.” (pág. 364).

Las características definidas en el enfoque cualitativo son:

- El investigador plantea un problema, pero no sigue un proceso claramente definido.
- Bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego “voltear”, el investigador comienza en el nudo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con los datos, de acuerdo con lo que observa. Va de lo particular a lo general.
- En la mayoría de estudios cualitativos no se prueban hipótesis, se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio final.
- El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni completamente predeterminados.
- El enfoque cualitativo efectúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad.
- Se utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades.

- El proceso de indagación es más flexible y se mueve entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.
- El enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad.
- Se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones.
- Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. Dichas realidades se van modificando a medida que transcurre el estudio y se van generando fuentes de datos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016, pág. 9).

Esta investigación se realizará desde un punto de vista cualitativo, ya que se busca implementar el modelo de riesgos, se aplican las herramientas respectivas para el proyecto de reducción de espacio de líneas en GBF, desde la perspectiva del capítulo de riesgos del PMI®.

3.1.2 Diseño.

El diseño de la investigación se refiere a “el plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016, p. 128).

Otra descripción de diseño de investigación, define lo siguiente:

“El diseño de investigación constituye el pan y la estructura de la investigación, y se concibe de determinada manera para obtener respuestas a las preguntas de investigación” (Kerlinger & Lee, 2002, pág. 403).

3.1.3 Tipos de investigación

Este trabajo conlleva una investigación del tipo explicativo. La investigación explicativa:

Se trata de uno de los tipos de investigación más frecuentes y en los que la ciencia se centra. Es el tipo de investigación que se utiliza con el fin de intentar determinar las causas y consecuencias de un fenómeno concreto. **Se busca no solo el qué sino el porqué** de las cosas, y cómo han llegado al estado en cuestión.

Para ello pueden usarse diferentes métodos, como la el método observacional, correlacional o experimental. (Castillero Mimenza, 2017, pág. 1).

Adicionalmente se identifican en esta investigación elementos de investigación descriptiva, la cual según Mimenza acota lo siguiente:

El objetivo de este tipo de investigación es únicamente **establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno**, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni consecuencias de éste. Mide las características y observa la configuración y los procesos que componen los fenómenos, sin pararse a valorarlos. (Castillero Mimenza, 2017, pág. 1).

Esta investigación cuenta también con elementos cualitativos, la cual podemos definirla de la siguiente manera:

Se entiende por investigación cualitativa aquella que se basa en la **obtención de datos en principio no cuantificables**, basados en la observación. Aunque ofrece mucha información, los datos obtenidos son subjetivos y poco controlables y no permiten una explicación clara

de los fenómenos. Se centra en aspectos descriptivos. (Castillero Mimenza, 2017, pág. 1).

3.2 Descripción del contexto o del sitio, en dónde se lleva a cabo el estudio

Esta investigación se realiza en la empresa Boston Scientific ubicada en el Coyol de Alajuela, específicamente en la unidad de producción de GBF, en cuya empresa se pretende elaborar un modelo de riesgos que pueda ser aplicado al proyecto sujeto en esta investigación y a proyectos subsecuentes en la empresa.

3.3 Las características de los participantes y las fuentes de información

Las fuentes son: “documentos u obras que sirven de apoyo para la elaboración de una obra” (Tamayo, 2001, p. 212) Para la realización de esta investigación se utilizan dos:

3.3.1 Fuentes Primarias

Según Álvarez Rey y otros : una fuente primaria refiere a orígenes documentales que se consideran material proveniente de alguna fuente del momento, en relación con un fenómeno o suceso que podría tener interés en ser investigado o relatado, es decir, es la materia prima que se tiene para realizar un determinado trabajo. (Álvarez Rey L. , y otros, 2013, pág. 36).

Por consiguiente, las fuentes primarias son aquellas que no se pueden crear, elaborar ni se han publicado. Por lo tanto, necesitan de entrevista o consulta con el fin de obtener la información.

Para esta investigación se ha recurrido a las entrevistas y cuestionarios llenados por los expertos que han trabajado como miembros del equipo de trabajo que tiene a cargo la implementación del proyectos de reducción de espacio en Boston Scientific en

Coyol de Alajuela, los cuales vienen a constituir las fuentes primarias de esta investigación.

La muestra ha sido seccionada por el investigador en función de la disponibilidad y el grado de conocimiento técnico de los expertos consultados en esta materia, ya que el investigador labora en la unidad de producción donde se está llevando a cabo el proyecto.

3.3.2 Fuentes secundarias

Según Álvarez Rey y otros (2013), las fuentes secundarias son textos basados en hechos reales.

Una fuente secundaria contrasta con una primaria en que esta es una forma de información que puede ser considerada como un vestigio de su tiempo. La secundaria es normalmente un comentario o análisis de una fuente primaria. (Álvarez Rey L. , y otros, 2013, pág. 36).

En este trabajo, se pretende conseguir la información solicitada. A continuación, se detallan las fuentes secundarias que se consultarán. Estas incluyen textos y material general obtenido en:

- Biblioteca de la Universidad Latina.
- Sistema de Bibliotecas de la Universidad Nacional.
- Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica.
- Sistema de Bibliotecas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Internet.

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se utilizarán las herramientas documentales y de campo que se describen a continuación.

3.4.1 Entrevista

Se define la entrevista como: “un intercambio de ideas, opiniones mediante una conversación que se da entre una, dos o más personas donde un entrevistador es el designado para preguntar”. (concepto.de, Qué es entrevista, 2017, p. 1).

También, la Guía PMBOK® (5ª ed.) nos ilustra con la siguiente definición: “Una manera formal o informal de obtener información de los interesados, a través de un diálogo directo con ellos”. (Project Management Institute, 2013, p. 541).

Para nuestro modelo de riesgos, el efectuar las entrevistas resulta de mucha utilidad, ya que como lo menciona la Guía PMBOK® (5ª ed.):

Las técnicas de entrevistas se basan en la experiencia y en datos históricos para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. La información necesaria depende del tipo de distribuciones de probabilidad que se vayan a utilizar. Por ejemplo, para algunas distribuciones comúnmente usadas, la información se podría recopilar agrupándola en escenarios optimistas (bajo), pesimistas (alto) y más probables. (Project Management Institute, 2013, p. 336).

Para efectos de esta investigación, se pidió primeramente autorización a los expertos para poder entrevistarles y someterlos adicionalmente a un cuestionario.

La entrevista consiste en una conversación relacionada exclusivamente al proyecto en evaluación en esta investigación y se abordarán principalmente el tema de riesgos y los costos adicionales que estos pueden generar.

Adicionalmente se hará una entrevista semiestructurada por medio de un cuestionario, por medio de la herramienta survey monkey, la cual genera los datos en línea de forma automática.

3.4.2 Juicio de expertos

En términos de riesgos, la Guía PMBOK® acota lo siguiente:

El juicio de expertos constituye una entrada procedente de partes con sólidos conocimientos, respecto a las acciones a emprender en el caso de un riesgo específico y definido. La experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con una formación especializada, conocimientos, habilidad, experiencia o capacitación en la elaboración de respuestas a los riesgos. (Project Managment Institute, 2013, pág. 346)

Para efectos de esta investigación, vamos a considerar los aportes de Natalia Montoya, Supervisora de Manufactura de GBF y del Ingeniero Edwin Fallas, coordinador de equipos, ambos colaboradores de Boston Scientific.

3.4.3 Análisis de documentos

El análisis documental es un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente a la original, con la finalidad de posibilitar su recuperación posterior e identificarlo. (Castillo, 2005, pág. 1).

El análisis documental es una operación intelectual que da lugar a un subproducto o documento secundario que actúa como intermediario o instrumento de búsqueda obligado entre el documento original y el usuario que solicita información.

El calificativo de intelectual se debe a que el documentalista debe realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos y, luego, sintetizarla. (Castillo, 2005, pág. 1)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de los resultados

Seguidamente se presentan los resultados de las variables evaluadas, a partir de los instrumentos aplicados en la investigación.

Pregunta 1: Considera usted que los riesgos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF en BSC, Coyoil se documentan y mitigan de forma:

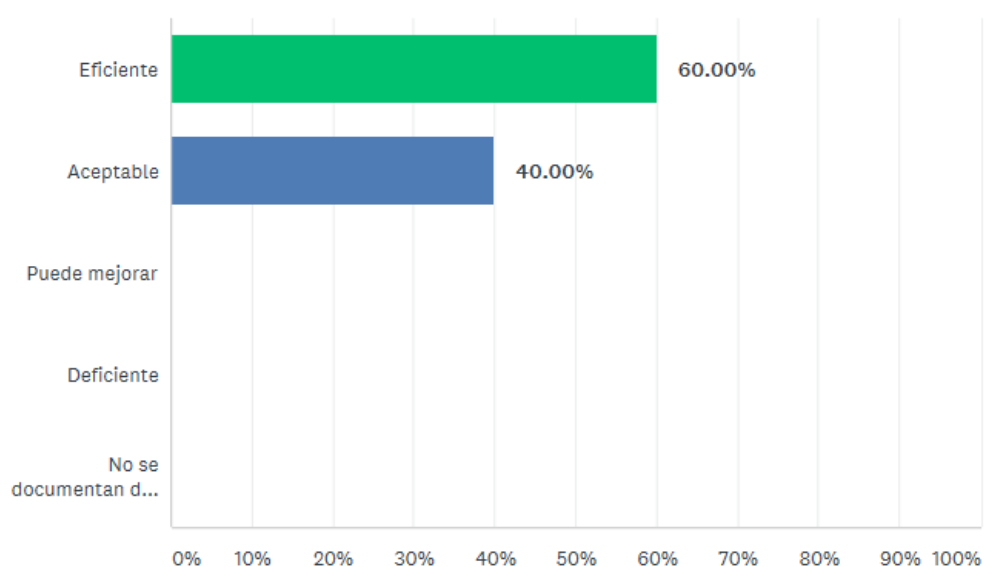


Figura 13: gráfico 1, formas de documentar y mitigar riesgos en BSC, Coyoil.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

En relación a la percepción de los expertos en cuanto a la forma de documentar y mitigar los riesgos, se puede apreciar de la gráfica 1 que el 60% de los encuestados considera que la documentación y mitigación de los riesgos se hace de forma eficiente, mientras que un 40% lo considera aceptable. Ningún entrevistado expresó una disconformidad en este rubro.

Pregunta 2: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: permisos de trabajo para iniciar las labores en las líneas de producción no esté a tiempo?

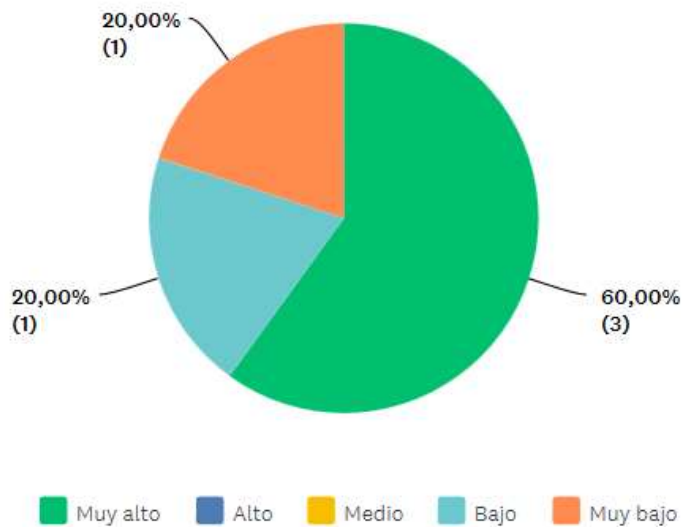


Figura 14: gráfico 2, riesgos en permisos de trabajo para iniciar las labores.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

Es este gráfico se puede apreciar donde el 60% de los expertos encuestados, coincide, que el riesgo de que los permisos de trabajo no salgan a tiempo es muy alto y pueden ocasionar que el proyecto se retrase, mientras que tanto un 20% considera que el riesgo es bajo y el restante 20% lo considera un riesgo muy bajo.

Pregunta 3: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retrasos del proveedor para entregar las mesas de trabajo modificadas?

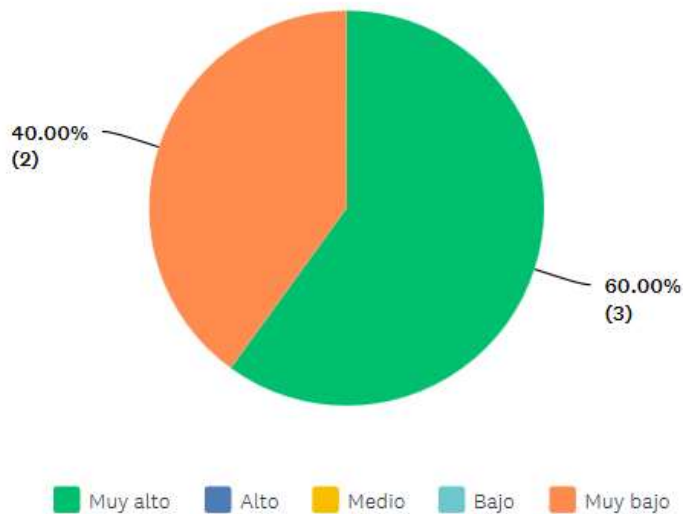


Figura 15: gráfico 3, riesgos en retrasos del proveedor para entregar las mesas de trabajo modificadas.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

De esta gráfico podemos ver que el 60% de los expertos encuestados concuerdan que el riesgo en el retraso de la entrega de las mesas de trabajo es muy alto, en contraste con el 40% que opina que es bajo. La entrega de las mesas es una de las actividades dependientes del contratista y cualquier retraso ocasiona que todo el cronograma se vea alterado.

Pregunta 4: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retraso por parte del proveedor para entregar el equipo Riveting a tiempo para las siguientes líneas de producción?

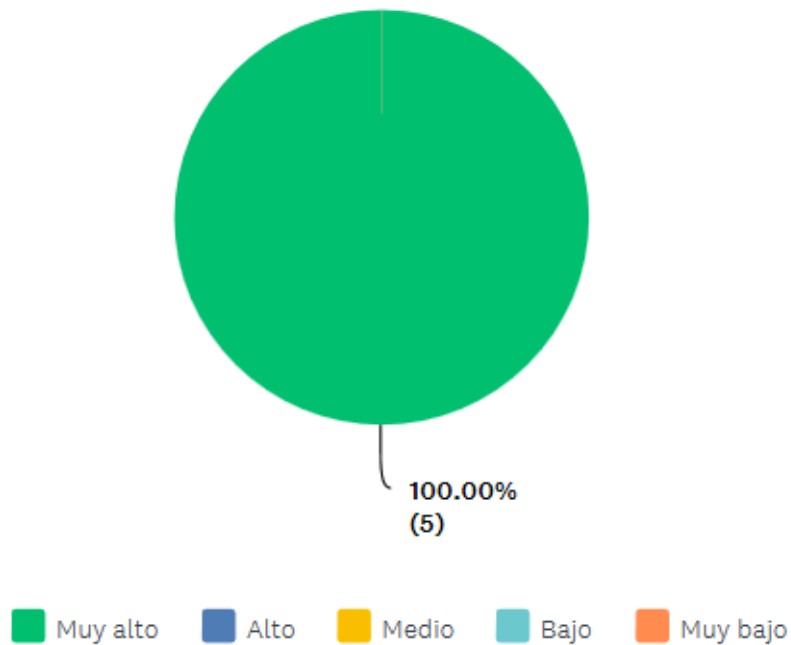


Figura 16: gráfico 3, riesgos en retraso por parte del proveedor para entregar el equipo Riveting.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

La entrega tardía del equipo Riveting para las líneas de producción de acuerdo al criterio expresado de los expertos de forma unánime es de un 100%, es decir, un retraso en este rubro es factible que suceda. Parte de la unanimidad en esta pregunta es porque históricamente el contratista de este equipo tiene un registro de entregas tardías.

Pregunta 5: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retraso en la calificación y validación de los equipos a reubicar?

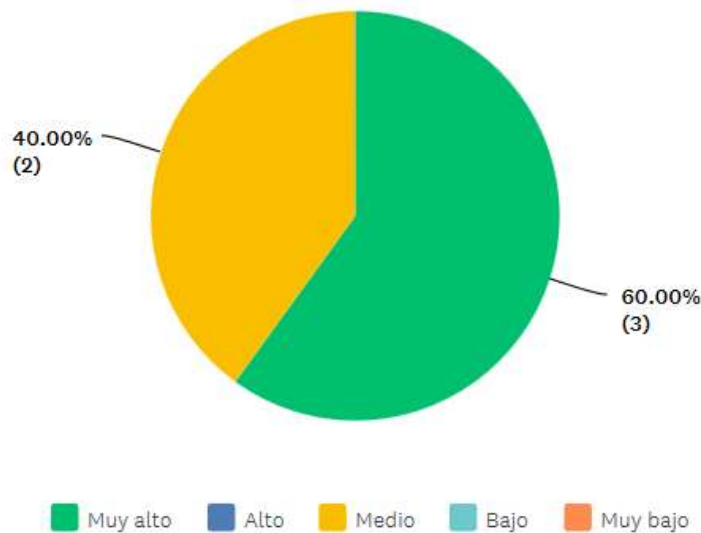


Figura 17: gráfico 4, riesgos en retraso en la calificación y validación de los equipos a reubicar.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

Para este gráfico, el 60% de los encuestados concuerda que el riesgo en los retrasos de la calificación y reubicación de los equipos en las líneas de producción reducidas es muy alto y el 40% considera este riesgo medio. Cabe mencionar que esta actividad en particular es muy crítica dada la naturaleza del negocio, donde las calificación y validaciones son muy rigurosas y exhaustivas.

Pregunta 6: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retraso en las aprobaciones de la documentación?

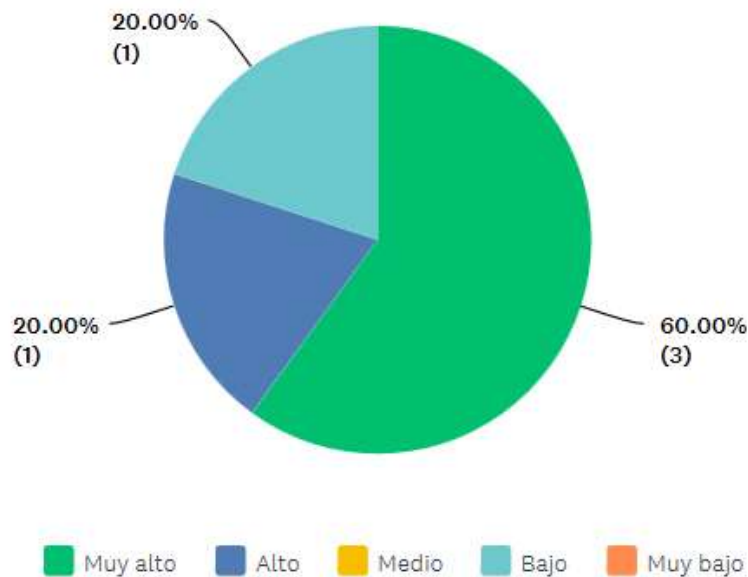


Figura 18: gráfico 5, riesgos en retraso en las aprobaciones de la documentación.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

En el gráfico anterior, se puede observar que el riesgo en el retraso de la aprobación de los documentos es considerado por el 60% de los encuestados como muy alto, ya que las aprobaciones en la mayoría de los casos conllevan tanto aprobadores locales como extranjeros. Un 20% considera que son de alto riesgo, mientras que el restante 20% considera este un riesgo bajo.

Pregunta 7: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: la re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto?

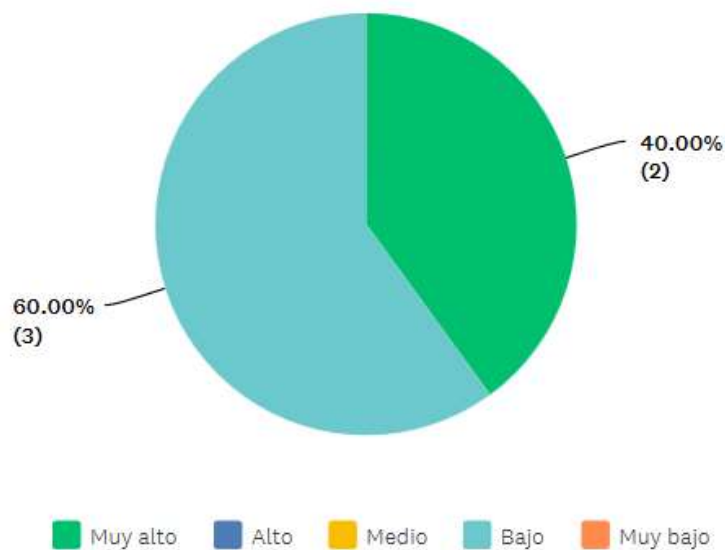


Figura 19: gráfico 7, riesgos que la re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

La reubicación de los equipos es una tarea delicada, ya que su funcionamiento después del cambio debe ser igual o equivalente al que tenían antes de proceder con el cambio. De acuerdo a la opinión de los expertos, el 40% considera este un riesgo muy alto, mientras que un 60% lo considera un riesgo bajo.

Pregunta 8: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto?

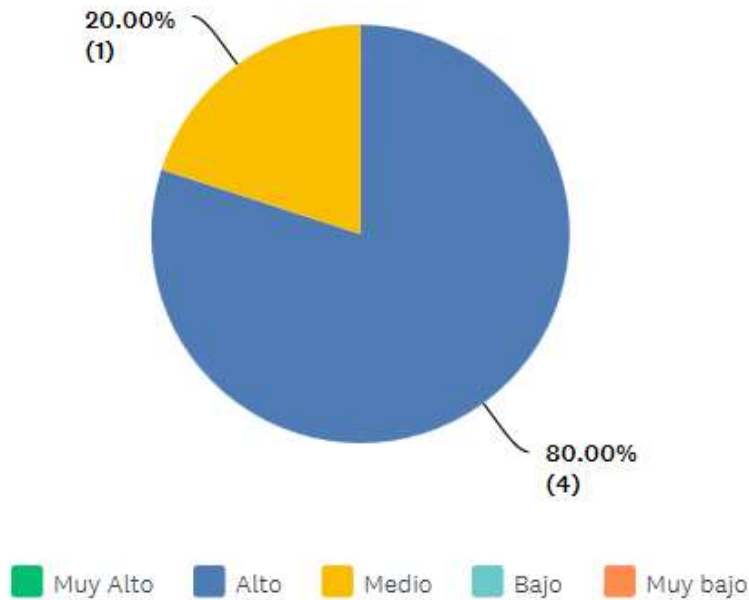


Figura 20: gráfico 8, riesgos en exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

La gráfica anterior nos muestra que el 80% de los encuestados, considera que es de muy alto riesgo no cumplir con el tiempo de entrega del proyecto, esto basándose en las variables antes expuestas, que en su totalidad son factores contribuyentes a un potencial retraso. Solo un encuestado, que representa el 20% de la población participante, considera que este es un riesgo medio.

Pregunta 9: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: exceder el presupuesto definido?

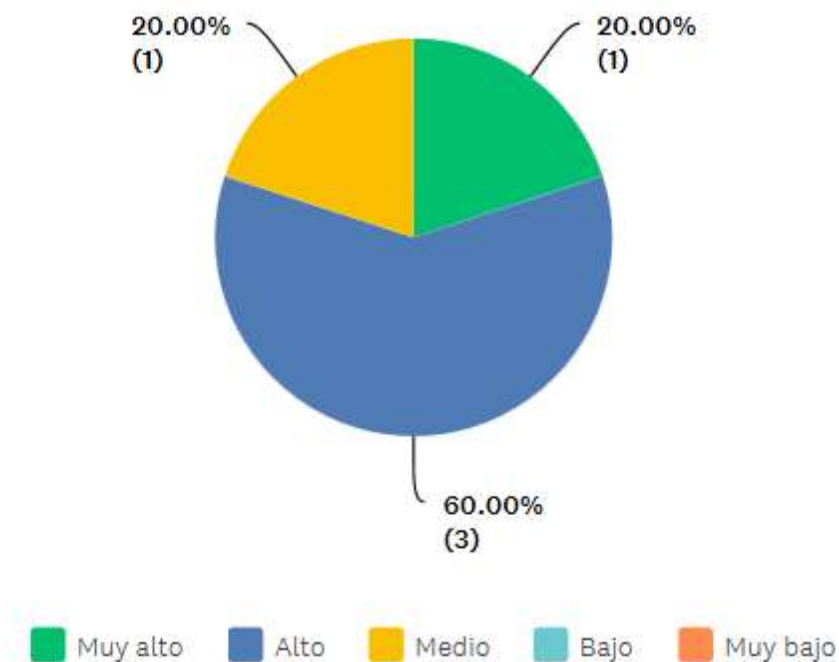


Figura 21: gráfico 9, riesgos en exceder el presupuesto definido.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

Cuando se les pregunto a los encuestados con respecto al riesgo de exceder el presupuesto definido, se hizo evidente que el 60% considera esto un riesgo alto, mientras que el 20% lo considera un riesgo muy alto y el restante 20% lo considera un riesgo medio. Sin duda alguna, el riesgo de excederse en el presupuesto es alto.

Pregunta 9: Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: lecturas de microbiología exceden el límite permitido?

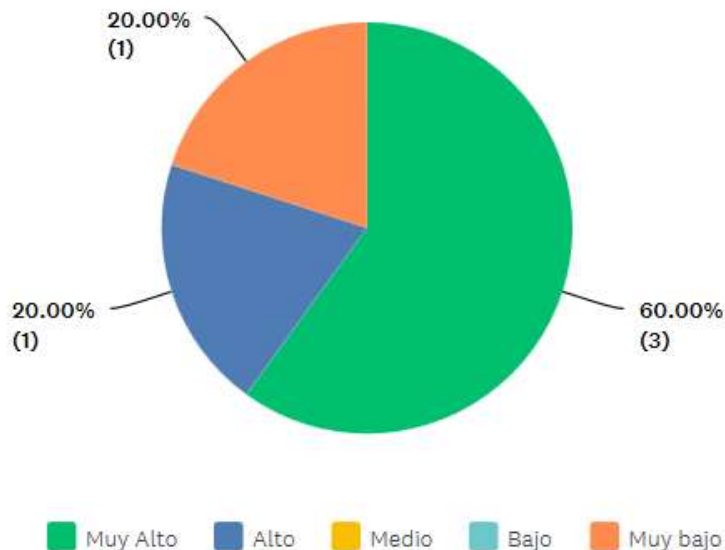


Figura 22: gráfico 10, riesgos que lecturas de microbiología exceden el límite permitido.

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado a los expertos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

En la industria médica los controles de microbiología son exhaustivos, es por eso que se debe asegurar que la modificación no va exceder los límites permitidos. De acuerdo a la opinión de los encuestados, el 60% considera que exceder las lecturas permitidas de microbiología es un riesgo muy alto, dado que el trabajo conlleva la desinstalación e instalación de las mesas y equipos, el polvo y la cantidad de personas involucradas pueden ser un problema. Un 20% considera esto un riesgo alto y el restante 20% lo considera como un riesgo muy bajo.

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de las opiniones de los expertos encuestados y en función de los objetivos de esta investigación se concluye:

De acuerdo al objetivo 1: “Implementar un modelo de manejo de riesgos para el proyecto de reducción de espacio desde la perspectiva del capítulo de Riesgos del PMI, con el fin de reducir impactos potenciales en alcance, costo y tiempo y que sirva de base para proyectos futuros”, se concluye lo siguiente:

- La mayoría de los expertos encuestados de acuerdo a las respuestas obtenidas, concuerda que la documentación y manejo de riesgos es indispensable para el éxito del proyecto como lo es la reducción de espacio de las líneas de producción en BSC.
- También concuerdan que el correcto manejo de los riesgos a través de un modelo de gestión de riesgos es vital para cumplir con los entregables de costo, alcance y tiempo, entre otros.
- Un modelo de riesgos bien estructurado de acuerdo a las buenas prácticas de la Guía PMBOK® (5ª ed.) no solo ayudara a controlar y mitigar los riesgos de este proyecto, sino que también puede ser aplicable a los demás proyectos dentro de la unidad de producción de GBF, así como en todo BSC.

De acuerdo al objetivo 2: “Descripción del funcionamiento de la línea de producción de GBF”, se concluye lo siguiente:

- Todos los encuestados conocen muy bien el funcionamiento de la línea de producción, ya que todos son parte o fueron parte en su momento de los departamentos de producción e ingeniería, por lo que el conocimiento del proyecto es bastante alto.

- Las líneas de producción a pesar de ser muy manuales y contar con pocos equipos automatizados, son complejas por el proceso tan riguroso y delicado del ensamble del producto final.
- Dado el alto volumen de producción de dispositivos de GBF manufacturados a diario, es de vital importancia que el proyecto se ejecute de la forma más fluida posible para evitar impactos en la producción al final de cada día.

De acuerdo al objetivo 3: “Descripción del proyecto de reducción de espacio”, se concluye lo siguiente:

- El proyecto representa una excelente oportunidad para BSC para traer nuevos productos por el espacio de piso que se libera.
- A pesar de su complejidad, donde la primera línea en trabajarse es la más crítica, el resto de las líneas a trabajar vienen a ser réplicas de la primera y la estructura de calificación ya montada, solo requerirá de actualización de los datos de las validaciones.
- El proyecto en sí, se considera uno de los proyectos más destacados y con más visibilidad en toda la planta de Boston Scientific en el Coyol.

De acuerdo al objetivo 4: “Crear e implementar las herramientas adecuadas que permitan analizar los riesgos latentes en intrínsecos del proyecto”, se concluye lo siguiente:

- Después de cotejar las respuestas de los diferentes expertos encuestados, se concluye que efectivamente son necesarias las herramientas para poder hacer un análisis riguroso de los riesgos y lograr con ellas que el proyecto se desarrolle de la forma más segura y fluida.
- El uso de las herramientas de análisis de riesgos permitirán poder desarrollar la propuesta del modelo de riesgos aplicable a este y otros proyectos.
- La identificación, clasificación y registro de los riesgos del proyecto, servirán como fundamento para la ejecución de las herramientas que darán como resultado el modelo de riesgos a proponer para este proyecto.

De acuerdo al objetivo 5: “Definir la matriz de riesgos en función de las tareas específicas del proyecto”, se concluye lo siguiente:

- Todas las actividades vinculantes, forman parte de la matriz, de modo que su comprensión y peso relativo de riesgo hace que su análisis y control sea fácilmente identificable.
- La matriz va a permitir identificar cual riesgo tiene más probabilidad de ocurrir y como se debe mitigar el mismo, de modo que ya no represente más un riesgo potencial.
- Todas las variables en las que hay dependencia de agentes externo, entiéndase contratistas o grupos de soporte son altamente riesgosas y deben ser mitigadas en forma estructurada.

5.2 Recomendaciones

Las recomendaciones como resultado de esta investigación son las siguientes:

A Boston Scientific

- Promover las buenas practicas del manejo de riesgos establecidas en la Guía PMBOK® y establecer que el manejo de riesgos sea una obligación en cada planificación de proyectos.
- Incluir en el currículo de aprendizaje, cursos que estén enfocados en la administración de proyectos y en las diferentes áreas de conocimiento, principalmente en el plan de gestión de riesgos.
- Fomentar la presentación de los análisis de riesgos en foros de reuniones de proyectos, donde se cuente con la participación de los expertos en el tema de riesgos y las partes involucradas.
- A los involucrados en diferentes proyectos de la empresa, se les recomienda seguir al pie de la letra la estructuración de proyectos propuesta en la Guía

PMBOK®, a fin de que los proyecto tenga una estructura lógica y sea de mayor facilidad definir las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto con el propósito de tener un control más certero de los riesgos potenciales que pueden surgir durante la ejecución de los proyectos.

- A los miembros del equipo de reducción de espacio, se les recomienda establecer una sesión robusta de identificación, análisis y control de riesgos y que se documenten en el plan de dirección de proyectos.

A los contratistas

- Utilizar herramientas como Microsoft Project para calendarizar las actividades e incluir los aspectos relevantes de la ruta crítica, a fin de evitar los retrasos y las demoras en sus entregables.
- Involucrarse participativamente en las reuniones de planeación a fin de colaborar con el equipo de trabajo a identificar los posibles riesgos del proyecto y proponer soluciones alternativas para mitigarlos, transferirlos o evitarlos.
- Cumplir con los tiempos de entrega de los equipos y evitar multas y pérdida de prestigio ante los ojos de los directores de Boston Scientific.

A los aprobadores de documentación

- Definir las prioridades de revisión de documentación y respetar los tiempos límites para la revisión y aprobación de los documentos, a fin de evitar riesgos y demoras en los entregables del proyecto.
- Proveer retroalimentación temprana al equipo de proyecto en cuanto a discrepancias y errores documentales, con el único fin de evitar impactos al cronograma.

Al equipo del proyecto

- Se recomienda que todos los participantes del proyecto, tengan entrenamiento en la administración de proyectos y que al menos hayan trabajado en un proyecto de gran envergadura.

- Realizar reuniones formales de seguimiento de riesgos, donde se lleve a cabo la actualización de los planes respectivos e impactados, a fin de ir documentando todos los cambios que van ocurriendo durante la ejecución del proyecto y que están estrechamente relacionados con el tema de la administración de los riesgos.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

6.1 Propuesta de un modelo de gestión de riesgos para el proyecto de reducción de líneas de producción de GBF, BSC Coyol.

6.1.1 Introducción

Para la propuesta nos apoyaremos en las buenas prácticas descritas en la Guía PMBOK® (5ª ed.), con el único fin de implementar un robusto modelo de riesgos aplicables al proyecto de esta investigación y a proyectos futuros.

Para esta propuesta se han seleccionado los riesgos más significativos que de acuerdo al juicio de expertos, son los que representan el foco principal de atención y que dada su ocurrencia son más factibles que se presenten a lo largo del desarrollo del proyecto.

Al final se adjunta el cuestionario que se aplicó a los expertos del proyecto y que permitió de forma cualitativa obtener resultados concernientes a cada uno de los riesgos identificados previamente.

6.1.2 Planificación de la gestión de riesgos

En la planificación se expondrá la información pertinente para planificar la gestión de riesgos en el modelo de gestión de riesgos que se implementara como resultado de esta investigación.

Se describirá en esta sección lo siguiente:

- Perfil de riesgo
- Registro de involucrados del proyecto
- Cronograma de implementación del modelo de gestión de riesgos
- Presupuesto del modelo de gestión de riesgos

6.1.2.1 Perfil de riesgos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF, BSC.

Se adjunta el perfil de riesgo evaluados del proyecto.

Tabla 1: Perfil de riesgo (Lista de riesgos)

Riesgo ID	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo	Amenaza/Oportunidad	Probabilidad
1	Manejo de riesgos en BSC	Negativo	Amenaza	0,50
2	Permisos de trabajo no estén a tiempo	Negativo	Amenaza	0,40
3	Retrasos en la entrega de mesas modificadas	Negativo	Amenaza	0,10
4	Retraso en la entrega de equipo Riveting	Negativo	Amenaza	0,60
5	Retrasos en la calificación y validación de los equipos a reubicar	Negativo	Amenaza	0,40
6	Retraso en las aprobaciones de la documentación	Negativo	Amenaza	0,50
7	La re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto	Negativo	Amenaza	0,50
8	Exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto	Negativo	Amenaza	0,40
9	Exceder el presupuesto definido	Negativo	Amenaza	0,50
10	Lecturas de microbiología exceden los límites permitido	Negativo	Amenaza	0,60
11	Pago tardío al proveedor de las mesas	Negativo	Amenaza	0,20
12	Curva de aprendizaje de los operadores en las nuevas líneas reducidas	Negativo	Amenaza	0,40
13	Equipo de trabajo se seleccione para otro proyecto grande	Positivo	Oportunidad	0,30
14	Reconocimiento a nivel corporativo	Positivo	Oportunidad	0,40

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.2.2 Registro de involucrados

La siguiente tabla muestra a los principales involucrados o interesados del proyecto y su participación o roles dentro del mismo.

Tabla 2: Registro de involucrados o interesados

Actividad	Duración	Inicio	Fin
Proyecto Reducción de espacio en líneas de producción GBF, BSC	Líneas reducidas que produzcan la misma cantidad que antes del cambio	Alto	Interno
Ingeniería Manufactura	Asegurar que el proceso sea manufacturable y no genere paros de equipos	Alto	Interno
Ingeniería de Equipos	Dar soporte en la calificación y velar que no se produzcan paros de equipos extendidos	Alto	Interno
Ingeniería de Calidad	Asegurar que la calidad del producto este de acuerdo a las normas	Alto	Interno
Ingeniería Industrial	Velar por el cumplimiento de los tiempos estándar	Medio	Interno
Limprec	Cumplir con la instalación de las mesas	Medio	Externo
Ingemédica	Cumplir con la entrega del equipo Riveting	Alto	Externo
IT	Conectividad de los equipos de manufactura a la red local	Alto	Interno
Microbiología	Velar por el cumplimiento de los límites de microbiología	Alto	Interno
Facilidades	Asegurar las facilidades para la ejecución del proyecto	Alto	Interno

Gerencia del PU	Liberar espacio de piso y que la producción se mantenga	Alto	Interno
SBM	Mantener la limpieza del área	Bajo	Externo
Desarrollo de productos	Espacio liberado para nuevos productos o tecnologías	Alto	Interno
Gerente de proyectos	Cumplir con los objetivos del proyecto para que este cumpla en alcance, costo, tiempo y calidad.	Alto	Interno

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.2.3 Cronograma

A continuación se adjunta el cronograma del modelo de gestión de riesgos. Para este cronograma se ha contemplado lo siguiente:

- Los recursos involucrados son el gerente de proyecto, el ingeniero de manufactura, el ingeniero de equipos y el ingeniero de calidad.
- Los recursos vienen a ser los empleados de la empresa, por lo que se reservan cuatro horas por día para el trabajo en el modelo de riesgos, de modo que dos días contemplan ocho horas de trabajo.

Tabla 3: Cronograma del modelo de riesgos

Item	Nombre Tarea	Duración	Trabajo	Inicio	Fin	Predecesores	Costo	Recursos
0	Proyecto Reducción de Espacio en GBF	21 días		Mon 08/01/18	Mon 05/02/18		₡1,600,000.00	
1	Planificar Gestion de Riesgos	7 días		Mon 08/01/18	Tue 16/01/18		₡ 560,000.00	
2	Perfil de Riesgos	2 días	8	Mon 08/01/18	Tue 09/01/18		₡ 160,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos
3	Registro Involucrados	1 día	4	Wed 10/01/18	Wed 10/01/18	2	₡ 80,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos
4	Cronograma de implementación	2 días	8	Thu 11/01/18	Fri 12/01/18	3	₡ 160,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos
5	Presupuesto	2 días	8	Mon 15/01/18	Tue 16/01/18	4	₡ 160,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos
6	Identificación de Riesgos	4 días		Wed 17/01/18	Mon 22/01/18		₡ 320,000.00	
7	Registro de Riesgos	2 días	8	Wed 17/01/18	Thu 18/01/18	5	₡ 160,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos

8	Diagrama Causa y Efecto	2 días	8	Fri 19/01/18	Mon 22/01/18	7	₺ 160,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos
9	Análisis Cualitativo de Riesgos	4 días		Wed 24/01/18	Mon 29/01/18		₺ 320,000.00	
10	EDR	2 días	8	Wed 24/01/18	Thu 25/01/18	8	₺ 160,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos
11	Matriz de Probabilidad	2 días	8	Fri 26/01/18	Mon 29/01/18	10	₺ 160,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos
12	Análisis Cuantitativo de Riesgos	2 days		Wed 31/01/18	Thu 01/02/18		₺ 80,000.00	
13	Entrevistas	2 días	4	Wed 31/01/18	Thu 01/02/18		₺ 80,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos
14	Planificar la respuesta a los riesgos	1 day		Tue 30/01/18	Tue 30/01/18		₺ 80,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos
15	Matriz de probabilidad e impacto de riesgos con estrategias	1 día	4	Tue 30/01/18	Tue 30/01/18	11	₺ 80,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos
16	Controlar los riesgos	2 días		Wed 31/01/18	Thu 01/02/18		₺ 160,000.00	Gerente de proyecto, Ing. Maunfactura, Ing. Calidad, Ing, Equipos

17	Re evaluación de Riesgos	2 días	8	Wed 31/01/18	Wed 31/01/18	15	₺ 160,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos
18	Finalización del Modelo de riesgos	1 días		Mon 05/02/18	Mon 05/02/18		₺ 80,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos
19	Cierre	1 día	4	Mon 05/02/18	Mon 05/02/18	18	₺ 80,000.00	Gerente de proyecto,Ing. Maunfactura,Ing. Calidad, Ing, Equipos

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.2.4 Presupuesto

La siguiente tabla, muestra el presupuesto estimado del modelo de gestión de riesgos.

Se consideran dos rubros más, que son reserva de contingencia y otros gastos. Dentro de otros gastos se incluyen la participación potencial de un miembro más en el equipo de trabajo de la propuesta como lo sería el supervisor de manufactura.

Por otro lado, la reserva de contingencia se considera en caso de que el riesgo identificado tenga un impacto en el proyecto en sí y se calcula en un 10% del monto total.

Tabla 4: Presupuesto del modelo de riesgos

Rubro	Costo (€)
Modelo de gestión de riesgos	€1,600,000.00
Reserva de contingencia	€160,000.00
Otros gastos	€100,000.00
TOTAL	€1,860,000.00

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.3 Identificación de riesgos

6.1.3.1 Registro de riesgos

La siguiente tabla, registra los principales riesgos identificados en el modelo de gestión de riesgos.

Tabla 5: Registro de riesgos

Riesgo ID	Amenaza/Oportunidad	Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Responsable	Plan de respuesta
1	Amenaza	Negativo	Manejo de riesgos en BSC	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Aplicación del modelo de riesgos para mejorar la administración de los mismos
2	Amenaza	Negativo	Permisos de trabajo no estén a tiempo	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Administración oportuna de las dependencias de permisos y anticipar los tramites. Seguimiento en con el cronograma de actividades del proyecto.
3	Amenaza	Negativo	Retrasos en la entrega de mesas modificadas	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Ejecutar actividades paralelas que permitan aprovechar el tiempo del retraso en otras actividades relevantes.
4	Amenaza	Negativo	Retraso en la entrega de equipo Riveting	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Manejar una reserva de tiempo para este tipo de eventualidad. Reunirse con el proveedor y establecer las expectativas y aplicar multa por día de retraso.

5	Amenaza	Negativo	Retrasos en la calificación y validación de los equipos a reubicar	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Asegurar el equipo técnico que realizará las validaciones esté disponible y que se cuente con el presupuesto para el pago de horas extras en caso de un retraso.
6	Amenaza	Negativo	Retraso en las aprobaciones de la documentación	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Reunirse con los aprobadores con anticipación y compartir el cronograma de aprobaciones de documentación con al menos 1 semana de anticipación. De esta forma los aprobadores estarán anuentes a esperar los documentos.
7	Amenaza	Negativo	La re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Reunir a los operadores de las líneas de producción con anterioridad a la entrega de la línea reducida y explicar los cambios y los cuidados que se deben tener al empezar a trabajar cuando se entregue oficialmente cada línea.

8	Amenaza	Negativo	Exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Presentar en los foros respectivos el impacto de tiempo y llevar un plan de recuperación a la gerencia que compense las pérdidas de producción producto del retraso.
9	Amenaza	Negativo	Exceder el presupuesto definido	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Presentar en los foros respectivos el impacto de costo y llevar un plan de recuperación a la gerencia que compense el exceso incurrido.
10	Amenaza	Negativo	Lecturas de microbiología exceden los límites permitido	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Anticipadamente definir una rutina de limpieza antes de iniciar la producción de las unidades. En caso de exceder las lecturas se abrirá un reporte de No Conformidad.
11	Amenaza	Negativo	Pago tardío al proveedor de las mesas	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Coordinar con el departamento de finanzas los plazos para el pago de las facturas de servicios y dar seguimiento riguroso a los tiempos de pago.

12	Amenaza	Negativo	Curva de aprendizaje de los operadores en las nuevas líneas reducidas	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Coordinar con el departamento de finanzas los plazos para el pago de las facturas de servicios y dar seguimiento riguroso a los tiempos de pago.
13	Oportunidad	Positivo	Equipo de trabajo se seleccione para otro proyecto grande	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Presentar los avances del proyecto en los respectivos foros y resaltar los beneficios obtenidos
14	Oportunidad	Positivo	Reconocimiento a nivel corporativo	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	Reconocer a los miembros del equipo ejecutor del proyecto y solicitar espacios en foros de alto nivel para reconocer al equipo ejecutor.

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.3.2 Diagrama causa y efecto de riesgos del proyecto.

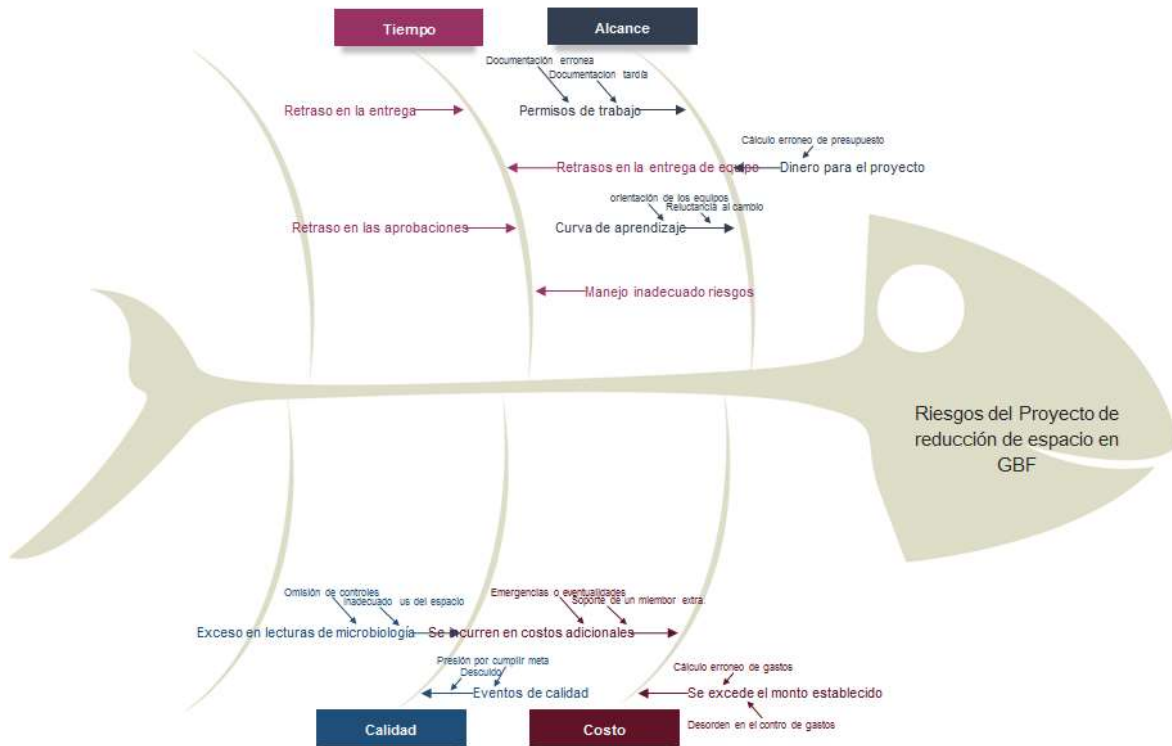


Figura 23: Diagrama Ishikawa de causa y efecto

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.4 Análisis cualitativo de riesgos

Se contempla el análisis respectivo en función de los riesgos considerados en la investigación.

6.1.4.1 Estructura de desglose de riesgos (RBS)

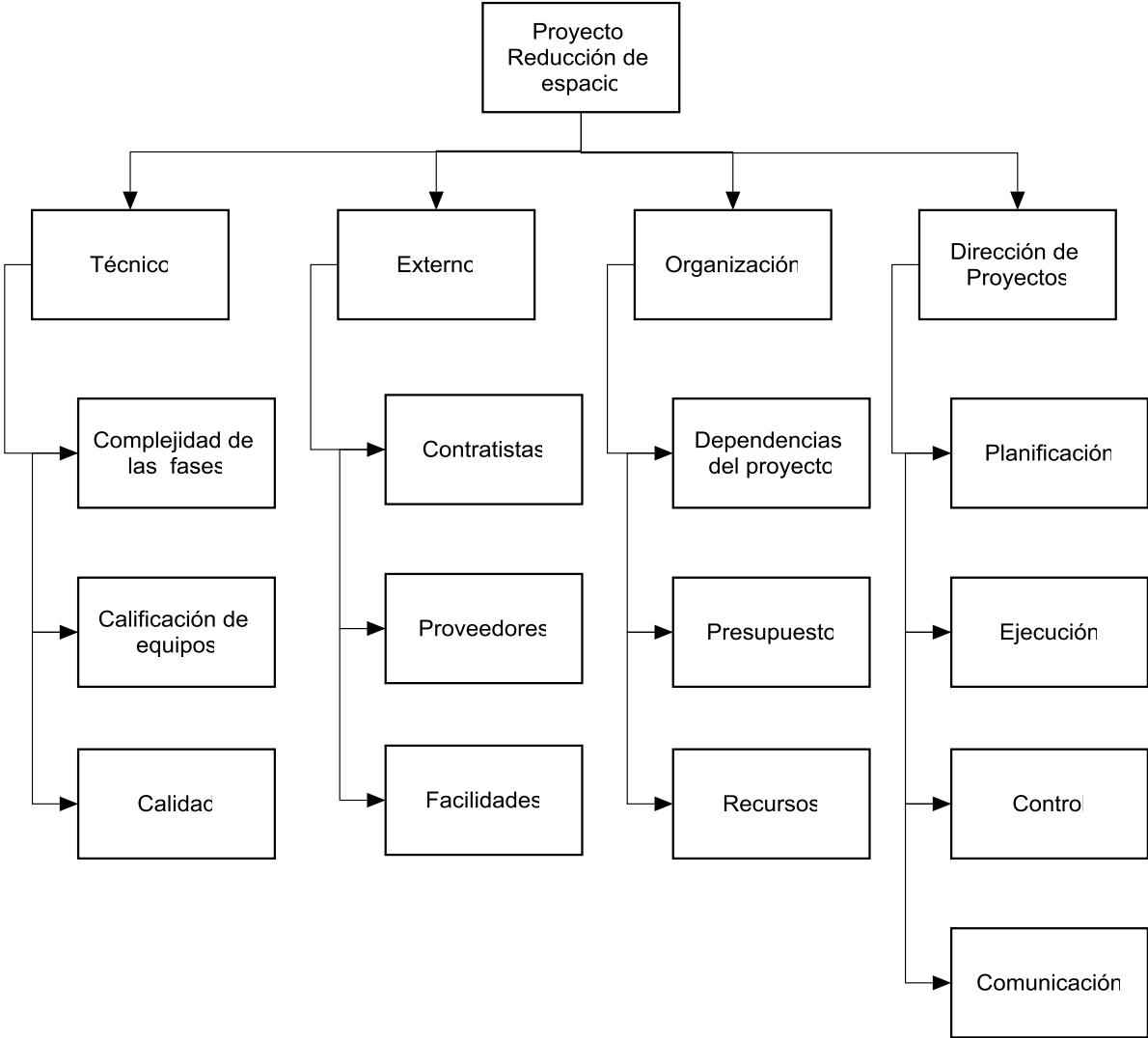


Figura 24: Estructura desglose de riesgos

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.4.2 Matriz de probabilidad

Tabla 6: Matriz de probabilidad

		Amenazas (riesgos negativos)					Oportunidades (riesgos positivos)							
		Impacto	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo		
Impacto (I) del riesgo	Escala relativa	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	Escala relativa	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05		
	Muy alto	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	Muy alto	0,90	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
	Alto	0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	Alto	0,70	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
	Medio	0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	Medio	0,50	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
	Bajo	0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	Bajo	0,30	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
	Muy bajo	0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	Muy bajo	0,10	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	Escala relativa	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	Escala relativa	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05		
	Impacto	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Impacto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo		
	Probabilidad (P) del riesgo					Probabilidad (P) del riesgo								

Fuente: Memoria de graduación Ricardo Rojas-Allan Mata, 2017

Tabla 7: Tabla de probabilidad e impacto con estrategias del riesgo

		Amenazas (riesgos negativos)					Oportunidades (riesgos positivos)				
		Impacto	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Impacto (I) del Riesgo	Muy alto	Transferir	Transferir	Aceptar	Evitar	Evitar	Explotar	Explotar	Mejorar	Compartir	Compartir
	Alto	Mitigar	Transferir	Transferir	Evitar	Evitar	Explotar	Explotar	Compartir	Compartir	Aceptar
	Medio	Mitigar	Transferir	Transferir	Aceptar	Evitar	Explotar	Mejorar	Compartir	Compartir	Aceptar
	Bajo	Mitigar	Mitigar	Transferir	Transferir	Evitar	Explotar	Compartir	Compartir	Aceptar	Aceptar
	Muy bajo	Mitigar	Mitigar	Mitigar	Mitigar	Transferir	Compartir	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Aceptar
	Probabilidad (P) del riesgo						Probabilidad (P) del riesgo				

Fuente: Memoria de graduación Ricardo Rojas-Allan Mata, 2017

La siguiente tabla muestra el análisis cualitativo según su impacto en el proyecto

Tabla 8: Análisis cualitativo del proyecto.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO				CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO		PLANES DE RESPUESTA		RIESGOS	
ID	NIVEL	DESCRIPCIÓN DE RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	VALOR DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO
1	Bajo	Manejo de riesgos en BSC	Amenaza	0.80	0.72	Manejo de riesgos en BSC	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
2	Muy Alto	Permisos de trabajo no estén a tiempo	Amenaza	0.80	0.72	Permisos de trabajo no estén a tiempo	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
3	Muy Alto	Retrasos en la entrega de mesas modificadas	Amenaza	0.80	0.72	Retrasos en la entrega de mesas modificadas	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
4	Muy Alto	Retraso en la entrega de equipo Riveting	Amenaza	0.80	0.72	Retraso en la entrega de equipo Riveting	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
5	Muy Alto	Retrasos en la calificación y validación de los equipos a reubicar	Amenaza	0.80	0.72	Retrasos en la calificación y validación de los equipos a reubicar	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
6	Muy Alto	Retraso en las aprobaciones de la documentación	Amenaza	0.80	0.72	Retraso en las aprobaciones de la documentación	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
7	Bajo	La re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto	Amenaza	0.10	0.03	La re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.003	Mitigar

8	Alto	Exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto	Amenaza	0.40	0.28	Exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.11	Transferir
9	Alto	Exceder el presupuesto definido	Amenaza	0.40	0.28	Exceder el presupuesto definido	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.11	Transferir
10	Muy Alto	Lecturas de microbiología exceden los límites permitido	Amenaza	0.80	0.72	Lecturas de microbiología exceden los límites permitido	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.58	Evitar
11	Medio	Pago tardío al proveedor de las mesas	Amenaza	0.20	0.10	Pago tardío al proveedor de las mesas	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.02	Mitigar
12	Alto	Curva de aprendizaje de los operadores en las nuevas líneas reducidas	Amenaza	0.4	0.28	Curva de aprendizaje de los operadores en las nuevas líneas reducidas	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.11	Transferir
13	Medio	Equipo de trabajo se seleccione para otro proyecto grande	Oportunidad	0.20	0.10	Equipo de trabajo se seleccione para otro proyecto grande	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.02	Aceptar
14	Medio	Reconocimiento a nivel corporativo	Oportunidad	0.20	0.10	Reconocimiento a nivel corporativo	Gerente de proyecto y los respectivos ingenieros	0.02	Aceptar

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.5 Análisis cuantitativo de riesgos

6.1.5.1 Entrevistas

La siguiente sección, se contemplan las opiniones de los expertos encuestados para contribuir a cuantificar la probabilidad e impacto de los riesgos sobre los objetivos.

La información recopilada se basa en tres escenarios: baja (optimista), alto (pesimista), y por último, más probables.

Esta proyección contempla cuáles serían los costos relacionados con los riesgos asociados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, en caso de que sucedan.

Tabla 9: Rango de estimación de costos por riesgos en cada etapa del proyecto.

Elemento EDT	Baja	Más Probable	Alta
Diseño Líneas	₺ 1,000.00	₺ 2,000.00	₺ 3,500.00
Remodelación	₺ 2,000.00	₺ 5,000.00	₺ 5,000.00
Puesta en marcha	₺ 2,000.00	₺ 5,000.00	₺ 7,000.00
Validación	₺ 2,000.00	₺ 4,000.00	₺ 5,000.00
Proyecto Total	₺ 7,000.00	₺ 16,000.00	₺ 20,000.00

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

Para el caso del diseño de líneas, de acuerdo con la opinión expresada por los expertos, los cambios durante la marcha por factores que pudieron no haberse contemplado pueden ocasionar que se tenga que rediseñar los modelos y diagramas generados por computadora (CAD), lo cual implica un costo adicional en el diseño. La opción más probable implica un incremento en el costo de \$2000 USD.

En cuanto a la remodelación, se contempla el costo de los materiales que se usarían para cualquier cambio que se haya registrado previamente en el diseño de línea.

En el caso de la puesta en marcha, se identifican las reservas potenciales en caso de que cuando la línea entre a producción, se tengan que hacer ajustes menores, principalmente la colocación de soportes acrílicos, e imprevistos en el proceso.

Para el último caso, se considera el tema de validación, ya que durante el proceso de calificación, se deben correr órdenes de producto exportable pero bajo cuarentena, con el fin de obtener datos para confirmar técnicamente que el cambio no genera problemas de calidad. Si durante este proceso se detecta un problema que implique desechar el material, se considera un aspecto que entra aun dentro del proyecto, ya que la línea no se entrega hasta que todas las calificaciones y validaciones hayan pasado.

Entonces en términos generales en cuanto a las reservas de contingencias para afronta costos relacionados con riesgos, los tres escenarios posibles son:

- Bajo: **\$ 7000.00 USD**
- Más probable: **\$ 16000.00 USD**
- Alto: **\$ 20000.00 USD**

Cabe resaltar que el cálculo estimado por los expertos, es para cada una de las líneas de producción; de modo que la moto total estimada para contingencias del proyecto, utilizando el valor más probable seria:

Tabla 10: Cálculo estimado de costos asociados a riesgos.

Probabilidad	Monto x línea	Cantidad Líneas	Total
Bajo	\$ 7,000.00	10	\$ 70,000.00
Más probable:	\$ 16,000.00	10	\$ 160,000.00
Alto:	\$ 20,000.00	10	\$ 200,000.00

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

6.1.6 Planificar la respuesta a los riesgos

A continuación se expone n los planes de respuesta de riesgos que fueron registrados previamente en el modelo de riesgos, con el fin de identificarlos en negativos o positivos y definir la estrategia para cada uno.

En cuanto al manejo de los riesgos negativos, la Guía PMBOK® acota lo siguiente:

Las tres estrategias que normalmente abordan las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de materializarse, son: evitar, transferir y mitigar. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas, así como para riesgos positivos u oportunidades. (Project Management Institute, 2013, pág. 344).

En cuanto al manejo de los riesgos positivos, la Guía PMBOK® acota lo siguiente:

Tres de las cuatro respuestas se sugieren para tratar riesgos con impactos potencialmente positivos sobre los objetivos del proyecto. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas, así como para riesgos positivos u oportunidades. Las

estrategias descritas a continuación, son explotar, compartir, mejorar o aceptar. (Project Management Institute, 2013, pág. 345).

6.1.6.1 Matriz de probabilidad e impacto con estrategias de riesgo

A continuación se presenta la siguiente tabla, donde se han identificado los diferentes riesgos, se han calificado y cuantificado, así como la estrategia a seguir.

Tabla 11: Matriz de probabilidad e impacto con estrategias de riesgo.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO					CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO		RIESGOS	
ID	NIVEL	DESCRIPCIÓN DE RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD		PROBABILIDAD	IMPACTO	VALOR DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO
			TIPO DE RIESGO					
1	Bajo	Manejo de riesgos en BSC	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar
2	Muy Alto	Permisos de trabajo no estén a tiempo	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar
3	Muy Alto	Retrasos en la entrega de mesas modificadas	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar
4	Muy Alto	Retraso en la entrega de equipo Riveting	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar

5	Muy Alto	Retrasos en la calificación y validación de los equipos a reubicar	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar
6	Muy Alto	Retraso en las aprobaciones de la documentación	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar
7	Bajo	La re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto	Negativo	Amenaza	0.1	0.03	0.003	Mitigar
8	Alto	Exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto	Negativo	Amenaza	0.4	0.28	0.11	Transferir
9	Alto	Exceder el presupuesto definido	Negativo	Amenaza	0.4	0.28	0.11	Transferir
10	Muy Alto	Lecturas de microbiología exceden los límites permitido	Negativo	Amenaza	0.8	0.72	0.58	Evitar

11	Medio	Pago tardío al proveedor de las mesas	Negativo	Amenaza	0.2	0.1	0.02	Mitigar
12	Alto	Curva de aprendizaje de los operadores en las nuevas líneas reducidas	Negativo	Amenaza	0.4	0.28	0.11	Transferir
13	Medio	Equipo de trabajo se seleccione para otro proyecto grande	Positivo	Oportunidad	0.2	0.1	0.02	Aceptar
14	Medio	Reconocimiento a nivel corporativo	Positivo	Oportunidad	0.2	0.1	0.02	Aceptar

Fuente: Elaboración propia para propósito de esta investigación, 2017

Una vez identificados, cuantificados y definidos los planes de respuesta de riesgos, se debe proceder a actualizar el plan de la dirección del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas registradas en la Guía PMBOK®, que para este proyecto en particular se deberían actualizar los siguientes planes:

Plan de gestión de los costos

- Actualización de línea base del cronograma o tiempo.
- Actualización de línea base de costos.

- Actualización de línea base de alcance.

6.1.7 Control de riesgos

Para el control de riesgos, es imperativo que los planes de respuesta identificado en este documento se lleven a cabo de una forma estructurada, y competirá hacer reuniones donde se le dé seguimiento a las acciones definidas en este plan, aplicándolo a toda las etapas del ciclo de vida del proyecto, a su vez que se analizan nuevamente cuales pueden ser los nuevos riesgos que surjan durante el desarrollo del proyecto.

Las actividades de monitoreo de los riesgos son vitales que se ejecuten en los tiempos que el equipo de trabajo defina, ya que con esto se permitirá ir viendo los resultados de la aplicación del modelo de riesgos al proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF.

6.1.7.1 Reevaluación de los riesgos

Deben programarse periódicamente revaluaciones de los riesgos del Proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción. La cantidad de evaluaciones y el detalle de las mismas están en función del avance de las diferentes etapas del proyecto en relación con los objetivos.

Bibliografía citada y consultada

Bibliografía citada

Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Quinta edición*. Newtown: Project Management Institute, Inc.

Castillero Mimenza, O. (2017). *tipos-de-investigacion*. Obtenido de psicologiaymente.net: <https://psicologiaymente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion>

Gido, J., & Clements, J. P. (2012). *Administración Exitosa de Proyectos*. México,DF: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Heizer, J., & Render, B. (1996). *Principios de administración de operaciones*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2016). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del Comportamiento*. California: McGraw-Hill.

Lledó, P. (2007). *Gestión de Proyectos*. Buenos Aires: Prentice Hall - Pearson Education.

Otero, J. (junio de 2004). *Reflexiones en torno a la definición de Proyecto*. Obtenido de scielo.sld.cu: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000200005#cargo

Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*. USA: Quinta edición. Global Standard.

Riebeling, C. (2009). *Investigación*Project Management Institute. 16.

Scientific, B. (November de 2014). *radial-jaw-4-pulmonary-single-use-biopsy-forceps.html*. Obtenido de <http://www.bostonscientific.com>: <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/forceps/radial-jaw-4-pulmonary-single-use-biopsy-forceps.html>

Torres Hernández, Z., & Torres Martínez, H. (2014). *Administración de Proyectos*. México, D.F.: GRUPO EDITORIAL PATRIA.

Bibliografía consultada

Memoria para optar por el grado de Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad Latina, elaborada por de Allan Mata y Ricardo Rojas.

Memoria para optar por el grado de Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad Latina, elaborada por de Dyalá Espinoza Corrales.

Glosario.

Endoscopía: La endoscopia es una técnica diagnóstica, de la rama de la medicina, que consiste en la introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión para la visualización de un órgano hueco o cavidad corporal.

Fórceps: Instrumento quirúrgico compuesto de unas mandíbulas metálicas dentadas y afiladas que se utiliza para extraer muestras de tejido durante un procedimiento endoscópico.

GBF: Iniciales en inglés de Gastric Biopsy Forcep, que es prácticamente forcep para realizar biopsias.

HOTS: Una familia de los fórceps, que utiliza una corriente eléctrica para cortar y cauterizar el tejido cuando se realiza una muestra. El término hots hace referencia al calor que se produce por el paso de la corriente eléctrica en el metal conducto del fórceps.

Jumbo: La familia de los fórceps que tiene los cortadores más grandes para extraer muestras de tejido de mayor tamaño.

Large Capacity: Un tipo de fórceps que puede extraer muestras de tejido más grandes de lo nominal, pero no tan grandes como las de Jumbo.

Neuromodulación: La neuromodulación es una técnica que se emplea para aumentar o disminuir la excitabilidad de una neurona o de un grupo de neuronas a través de un electrodo de estimulación o de un catéter que lleva un producto medicamentoso.

Pediatric: Un miembro de la familia de fórceps que se utiliza para extraer muestras de tejido en bebés.

Pulmonary: Tipo de fórceps que se utiliza para extraer muestras de tejido de los pulmones. Es el fórceps que tiene la función más delicada de todos los modelos.

Standard Capacity: El fórceps más convencional de todos, cuya capacidad de extraer tejido es nominal y mejor que large capacity y jumbo.

Vascular: Sistema de venas que transportan la sangre del y hacia el corazón.

Anexos

Anexo #1. Cuestionario de riesgos para expertos en proyecto de reducción de espacio de líneas de manufactura.



Cuestionario de riesgos para expertos en proyecto de reducción de espacio de líneas de manufactura

Se está realizando una memoria anual denominada **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANEJO DE RIESGO PARA EL PROYECTO DE REDUCCIÓN DE ESPACIO EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE GBF EN BOSTON SCIENTIFIC, QUE SIRVA COMO BASE PARA PROYECTOS FUTUROS DE DIFERENTE ÍNDOLE EN ESTE SECTOR”**, como requisito de graduación. Para tal efecto, se le solicita su ayuda para responder las siguientes preguntas de forma confidencial. De antemano, ¡muchas gracias por su colaboración!

Evaluación de riesgos sobre implementación de un modelo de gestión de riesgos para el proyecto de reducción de espacio en líneas de producción de manufactura

Link de la encuesta: https://www.surveymonkey.com/home/?ut_source=header

1. Considera usted que los riesgos del proyecto de reducción de espacio en las líneas de producción de GBF en BSC, Coyal se documentan y mitigan de forma:

- Eficiente
- Aceptable
- Puede Mejorar
- Deficiente
- No se documentan del todo

2. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: permisos de trabajo para iniciar las labores en las líneas de producción no esté a tiempo?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

3. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retrasos del proveedor para entregar las mesas de trabajo modificadas?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

4. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retraso por parte del proveedor para entregar el equipo Riveting a tiempo para las siguientes líneas de producción?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

5. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retraso en la calificación y validación de los equipos a reubicar?

- Muy alto

- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

6. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: retraso en las aprobaciones de la documentación?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

7. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: la re-ubicación de los equipos genere un problema de calidad en el producto?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

8. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: exceder el tiempo definido para cumplir con la entrega a tiempo del proyecto?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

9. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: exceder el presupuesto definido?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

10. Tomando en cuenta la escala de impacto de riesgos (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo), ¿cómo definiría el siguiente riesgo: lecturas de microbiología exceden el límite permitido?

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo