

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLATAFORMA EAGLE.

KATTIA RODRIGUEZ ACUÑA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS

San José, Costa Rica

OCTUBRE, 2020

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

Ing. Roger Valverde, MPM, M.Eng.
PROFESOR TUTOR

MSc Fabio Muñoz Jiménez, PMP
LECTOR No.1

LECTOR No.2

Lic. Kattia Rodriguez Acuña
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

El presente trabajo, así como todo el tiempo que me llevo cursar la maestría, se lo dedico a mi princesa Alejandra, quien, a su corta edad, se vio sacrificada por el tiempo que la mamá tuvo que invertir en el estudio, y limitar el tiempo con ella y actividades, para poder dedicarse al estudio, y mi bebe Isaac, quien estaba en la pancita de mamá. A mi esposo quien me dio soporte en todo momento para poder salir adelante con este proyecto, y se hizo cargo de la casa y la princesa para que yo pudiera dedicar todas las horas que requiere una maestría.

Los amo!!!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios, por la salud y la oportunidad de poder salir adelante con este proyecto, a mi familia, a mi mamá que me apoya en todo y me ayuda a salir adelante con cada una de mis iniciativas y proyectos.

A la empresa Teardyne, por creer en mí y por la oportunidad.

A mi tutor Roger Valverde por la paciencia en estos meses y por comprender lo difícil de sacar este proyecto en tiempos de pandemia, muchas gracias por sus correcciones, consejos y toda la ayuda brindada.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1	Introducción 1
1.1.	Antecedentes 1
1.2.	Problemática 3
1.3.	Justificación del proyecto 5
1.4.	Objetivo general 6
1.5.	Objetivos específicos 6
2	Marco teórico 8
2.1	Marco institucional 8
2.2	Teoría de Administración de Proyectos 12
3	Marco metodológico 26
3.1	Fuentes de información 26
3.2	Fuentes primarias 30
3.3	Fuentes secundarias 31
3.4	Métodos de Investigación 33
3.5	Supuestos y restricciones 41
3.6	Entregables 44
4	Desarrollo 46
4.1	Plan de gestión de la integración 46
4.2	Plan de gestión del alcance 58
4.3	Plan para la gestión del cronograma 71
4.4	Plan para la gestión de los costos 78
4.5	Plan de gestión de la calidad 82
4.6	Plan de gestión de los Recursos Humanos y Físicos 87
4.7	Plan para la gestión de las comunicaciones 93
4.8	Plan para la gestión de los Riesgos 96
4.9	Plan para la gestión de las Adquisiciones 102
4.10	Plan de gestión de los interesados 103
5	Conclusiones 110
6	Recomendaciones 112
7	Bibliografía 114
8	Anexos 117
	Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG 117
	Anexo 2: EDT del PFG 122
	Anexo 3: Cronograma del PFG 123
	Anexo 4: Dimensiones de las tarjetas 124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Organizativa Teradyne Costar Rica Fuente: Sistema de Calidad de Teradyne (2018).....	10
Figura 2 Productos que se da soporte en el centro de reparación de Costa Rica. Fuente: https://www.teradyne.com/products/test-solutions/semiconductor (2019)	11
Figura 3 Productos que se da soporte en el centro de reparación de Costa Roca. Fuente: https://www.teradyne.com/products/test-solutions/semiconductor (2019)	12
Figura 4 Transición del estado de una organización a través de un proyecto. Fuente: PMI, 2017. p.6.....	15
Figura 5 Interacción entre los componentes clave de los proyectos de la Guía PMBOK. Fuente: PMI, 2017, p.18.	16
Figura 6 Interacción entre la evaluación de necesidades y los documentos críticos del negocio/proyecto. Fuente: PMI, 2017, p.30.....	17
Figura 7. Mapa de Procesos. Fuente: http://www.certificacionpm.com/navegador-la-guia-del-pmbok6-adelantate-preparate-ya-la-nueva-version/(2019)	19
Figura 8. Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Fuente: PMI, 2017, p.25.	23
Figura 10. Cerrar el proyecto. Fuente: Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, (PMBOK® Guide) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc., 2017, Gráfico 4-14, Página 121	55
Figura 11. Empaque actual del producto. Fuente: Teradyne de Costa Rica.	59
Figura 12. Producto. Fuente: Teradyne de Costa Rica.	59
Figura 13. Cronograma del proyecto. Fuente: Autoría propia.....	77
Figura 14. Costo Acumulado. Fuente: Autoría propia.....	82
Figura 15. Mejora continua de Deming. Fuente: Autoria propia.....	86
Figura 16. Desarrollar el equipo del proyecto. Fuente: Gladys Gbegnedji, Desarrollar el equipo del proyecto.....	91
Figura 17. Identificación de riesgos. Fuente: Gladys Gbegnedji.....	98
Figura 18. Áreas involucradas en la determinación y desarrollo del proyecto. Fuente: Autoría propia.	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fuentes de información utilizadas para el desarrollo del PFG.	32
Tabla 2: Métodos de investigación utilizados en el presente PFG	36
Tabla 3: Herramientas utilizadas para la elaboración del presente PFG	40
Tabla 4: Supuestos y restricciones para el desarrollo del PFG	42
Tabla 5: Entregables para el desarrollo del presente PFG.	44
Tabla 6: Plantilla de control de cambios.	54
Tabla 7: Acta de Cierre del Proyecto	56
Tabla 8: Informe de aprobación del proyecto.	57
Tabla 9: Matriz de Requisitos y trazabilidad	62
Tabla 10: Enunciado del alcance del proyecto	63
Tabla 11: Estructura detallada de trabajo (EDT)	64
Tabla 12: Diccionario de la EDT.	66
Tabla 13: Actividades del proyecto.	72
Tabla 14: Presupuesto estimado del proyecto.....	80
Tabla 15: Retorno de inversión.....	81
Tabla 16: Lista de verificación utilizada en Teradyne de Costa Rica.....	86
Tabla 17: Plan de los Recursos Humanos.....	88
Tabla 18: Funciones y responsabilidades de la PMO	89
Tabla 19: Plan de comunicación	93
Tabla 20: Formulario del plan de la comunicación.	95
Tabla 21: Plan de Gestión de Riesgos.....	99
Tabla 22: Plan de Respuesta de Riesgos.....	101
Tabla 23: Planificación de las adquisiciones	103
Tabla 24: Análisis de las partes interesadas.....	105
Tabla 25: Plan de gestión de los interesados del proyecto.....	107

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

- BOM: Bill of material.
- ECN: Electronic communication network.
- EDT: Estructura de Desglose de Trabajo.
- ESD: Electrostatic discharge.
- FVI: Final Visual Inspection.
- PFG: Proyecto Final de Graduación.
- PMBOK: Project Management body of Knowledge.
- PMI: Project Management Institute.
- PMO: Project management office
- SBM: Service Management Group.
- UCI: Universidad para la Cooperación Internacional.

RESUMEN EJECUTIVO

La Corporación Teradyne tiene 59 años en el mercado de tecnología, siendo líder en equipos de pruebas, semiconductores y ensamblajes electrónicos. Desde entonces procurando proveer al mercado de soluciones innovadoras en el área de pruebas, y procurando estar a la vanguardia en todas las áreas. En el año 2000, la corporación en procura de expandir mercados y ser más competitiva, abre un centro de reparación en Costa Rica, privilegiada por su ubicación geográfica y facilidades por contar con el Régimen de Zona Franca. Teradyne de Costa Rica, está iniciando el proceso de desarrollar reparación para nuevas plataformas recientemente adquiridas por la corporación, con lo cual se ha visto retada a desarrollar procesos nunca antes operados por dicho centro de reparación, como es el cambio de empaque de una plataforma, para estar en cumplimiento con los estándares corporativos.

Es así como nace este proyecto, con el objetivo de elaborar un plan de gestión de proyectos para implementar un estándar de diseño de empaque para la plataforma Eagle en Teradyne de Costa Rica, con el fin de ser utilizada para este y proyectos futuros. Los objetivos específicos fueron: desarrollar un plan de gestión de la integración que incluye todos los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto, desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya todos los procesos necesarios, para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito, sin dejar ningún tema por fuera, desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto, desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar, determinar los costos para la realización del proyecto, dentro del presupuesto aprobado y su debido control, desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determina los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarias para la aceptación del proyecto, desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos que gestionan, organizan y guían el equipo del proyecto, desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita poder desarrollar los procesos adecuados, que permitan garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como disposiciones finales de la información del proyecto, desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la planificación de la gestión, así como la identificación, análisis y la planificación para la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado el monitoreo y control de los mismos, desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para poder llevar a cabo el proyecto, desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar, coordinar y conjuntar, para así coordinar las actividades y procesos, de los diferentes grupos o miembros y la dirección de proyectos.

La metodología utilizada fue la investigación, de tipo analítico-sintético, se realizó un análisis de datos y de los conocimientos que se tenían en la empresa, utilizando herramientas como observación, entrevistas, análisis de documentación y primordialmente el juicio de expertos. Para así poder determinar cuáles eran los conocimientos que se tenían al respecto, y en base a esto, poder elaborar los entregables de este proyecto.

En lo referente al desarrollo, se realizó un análisis de la situación actual del producto, de la documentación existente y los requerimientos y procesos internos, con reuniones para obtener los juicios de expertos, y a partir de ahí, poder identificar y establecer el como plantear el proceso para el nuevo empaque, con sus requerimientos, expectativas y realidades. Procurando la

integración con todas las áreas. Pretendiendo buscar oportunidades de mejora y establecer los pasos y metodología, así como los procesos.

En resumen, las principales conclusiones que se obtuvieron son que la empresa cuenta con departamentos capaces de llevar a cabo proyectos como este y muchos más, sin depender tanto de la corporación, pues cuenta con una estructura robusta y personal capacitado y competente, que muestra interés por los mismos, pero, se identifico una gran oportunidad de mejora en lo referente a la comunicación y el conocimiento de las labores que realizan las diferentes áreas y de los grandes aportes que podrían hacer a otras divisiones. Se identifica que la recién formada oficina de PMO podría ser el enlace de todas las áreas, así como una estandarización de documentación.

El lo referente a las recomendaciones, al identificarse una oportunidad de mejora en el área de comunicación, se recomienda al departamento de recursos humanos trabajar en procesos de integración de las diferentes áreas, para que se den a conocer, y los demás miembros de la empresa, conozcan la labor que realizan, los equipos y los miembros, así como los recursos que generan que podrían ser de mucha utilidad a las demás áreas. Así como se recomienda a la oficina de PMO la estandarización de la documentación, métricas y demás documentación de las áreas, para generar un solo “idioma” en la empresa.

1 Introducción

1.1. Antecedentes

La corporación Teradyne, inició sus operaciones en el año de 1960 en Estados Unidos, fue fundada por Alex d'Arbeloff y Nick DeWolf, quienes habían sido compañeros de clase en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en los años 40's. El nombre, Teradyne, tenía la intención de representar una presencia muy fuerte. 1,000,000,000,000 de dinas = 10 meganewtons (2,248,089 libras de fuerza o 1,019,716 kilogramos de fuerza).

En 1961, d'Arbeloff y DeWolf vendieron su primer producto, un probador de diodos con control lógico go / no-go, a Raytheon.

En la década de 1980, Teradyne expandió su negocio de pruebas de subconjuntos al adquirir a Zehntel, un fabricante líder de sistemas de prueba de placas en circuito. En 1987 la compañía introdujo el primer sistema de prueba analógico VLSI, el A500 que lideró el mercado en la prueba de dispositivos integrados que proporcionaban la interfaz entre datos analógicos y digitales.

La década de 1990 trajo más diversificación, la compañía adquirió Megatest Corporation, que amplió su grupo de pruebas de semiconductores para incluir probadores más pequeños y menos costosos que los que estaban disponibles actualmente. Teradyne también se convirtió en un líder del mercado en la prueba de alto nivel System-on-a-Chip (SoC) con sus sistemas de prueba Catalyst y Tiger.

En el año 2000 Teradyne adquirió Herco Technologies y Synthane-Taylor, y un año más tarde adquirió al líder de inspección y pruebas de circuitos GenRad y lo fusionó en la División de Pruebas de Ensamblaje. Las soluciones de diagnóstico de GenRad que fabricaron equipos de prueba para las industrias de fabricación y servicio automotriz, se convirtieron en un grupo de

productos separado para Teradyne. Todo esto bajo la consiga de la automatización de productos de manufactura en dos áreas particulares: el ensamble y las pruebas. Su mercado meta se encuentra en el mercado de los semiconductores y el mercado de la electrónica. Con una propuesta de proveer equipos de pruebas que mejoren los dispositivos que en ellos se prueban. Dichos dispositivos están cambiando los mercados, donde se asume la innovación y el fracaso no es una opción. Todo lo que se crea es orientado a ayudar a las empresas a producir productos de la más alta calidad, que sean ingresados al mercado en el menor tiempo posible, y de forma rentable.

Por todo ello la corporación cuenta con filiales en Filipinas, Europa, China, y Costa Rica. Las operaciones en Costa Rica iniciaron en el año 2000 y con el paso del tiempo ha crecido y se ha convertido en uno de sus principales centros de reparación de los equipos que la corporación desarrolla y distribuye. Con una ubicación geográfica estratégica y con menor costo de operación.

Dado el éxito que ha tenido el centro de reparación de Costa Rica, nuevos grupos de la corporación han venido a establecer parte de sus operaciones aquí, departamentos como: SBM, NPI, Facilidades, Sustaining, validación de software, validación de hardware, recursos humanos, facilidades y manejo de suplidores, con lo cual, la cantidad de departamentos interdisciplinarios y la cantidad de colaboradores se ha incrementado y ya llega a los 340. Se ha expandido a dos edificios, ubicados en la Zona Franca América, en Barreal de Heredia.

La consiga de Teradyne de Costa Rica es brindar el servicio de reparación de tarjetas electrónicas, que se encuentran en los equipos que la corporación vende a nivel mundial como garantía de reparación.

En Teradyne de Costa Rica existe todo un proceso para realizar las reparaciones y está regulado, al poseer la certificación de ISO 9001-2015, dichos procesos están homologados en los otros centros de reparación a nivel mundial.

La corporación siempre se mantiene innovando y a la vanguardia en tecnología, y es por lo que busca ingresar a nuevos mercados tecnológicos. Recientemente ha adquirido empresas que le permiten ingresar en el campo de los semiconductores, tecnología inalámbrica, almacenamiento de datos, radiofrecuencia, entre otros.

La corporación Teradyne, en su afán de brindar mayores servicios, adquiere los sistemas de reparación de marca EAGLE. Dichos sistemas, también tienen la finalidad de probar chips y tarjetas electrónicas, hasta cierto punto era un competidor, y la adquisición se realiza para acaparar mercado y conocimiento. Se establece como centro de reparación para dicho producto al centro de reparación de Costa Rica, por un tema de costos y posición geográfica.

1.2. Problemática

Al terminar la transferencia del proceso de reparación de California a Costa Rica e iniciar el proceso de reparación de los productos EAGLE, se han suscitado problemas con la calidad del producto. Problemas relacionados a la calidad tales como, devoluciones en garantía por fallas, por mal funcionamiento, componentes sueltos, tarjetas que llegan y no funcionan, entre otros, todo esto desencadenando en una molestia de los clientes. Es por esto, que aprovechando la variedad y diversidad de grupos con los que cuenta actualmente Costa Rica, se toma la decisión de realizar una serie de pruebas para tratar de determinar la causa raíz de los problemas que se estaban presentando con la calidad del producto.

La jefatura de ingeniería decide realizar una serie de pruebas de producto, e incluso trasladar un ingeniero a las empresas de los clientes quienes han presentado las quejas por inconformidades con el producto, para determinar las posibles causas de las fallas.

Como resultado de dichas visitas, se determina, que una de las principales causas de los problemas que está presentando el producto es la manipulación y el empaque; al revisar los estándares bajo los cuales se rige el empaque del producto EAGLE, se determina que no existe un procedimiento alguno y que no está regido por la normativa de la corporación.

Al realizar un análisis de los diferentes problemas de empaque se determinó que la plataforma EAGLE no cuenta con un empaque robusto, no se encontró documentación que demostrara cuales fueron los parámetros analizados para llegar a la determinación de utilizar el empaque actual. Y lo más importante de todo dicho, el producto no sigue los lineamientos de la corporación en lo referente al empaque.

Es por esto que se determina que el desarrollo de un plan de gestión de proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque de la plataforma EAGLE, es imperante para poder solucionar dichos problemas. Es algo nuevo, a nivel de Costa Rica nunca se había realizado un proceso como este, siempre se acataban las directrices dadas por el corporativo, pero al ser una plataforma nueva, un producto que no fue diseñado por la corporación, se debe de iniciar desde cero con dicho proceso.

Este proyecto, aportaría la metodología a seguir para poder determinar cuál es el proceso por seguir cuando se deba de realizar un proceso como este.

1.3. Justificación del proyecto

Debido al crecimiento de la corporación, al crecimiento de Teradyne de Costa Rica como centro de reparación y a la apertura de más centros de reparación a nivel global, es imperativo que todos los procesos estén controlados, que se cuente con una estrategia para poder enfrentar todos los retos a los que se enfrenten los diferentes productos, y el caso de la plataforma de EAGLE no es la excepción. Al no contar con un proceso para la determinación del empaque claro y robusto, y al estar fuera de los lineamientos utilizados y establecidos por la corporación Teradyne, es requisito indispensable que se determine un plan de gestión para poder implementar la estandarización del empaque en dicha plataforma acorde con los lineamientos de la corporación, que permita no sólo para este, sino para productos que se adquieran a futuro, establecer la metodología a seguir en un caso como este.

Los beneficios directos que se esperan obtener con la propuesta de este proyecto son:

- Establecer una guía de proceso que permita estandarizar el proceso de empaque para la plataforma EAGLE.
- Desarrollar una guía para futuros empaques que se deseen implementar en la corporación.
- Generar un mejoramiento de la calidad con el nuevo empaque, se espera una disminución de los retornos de las tarjetas electrónicas por parte de los clientes por garantía, reflejándose en un aumento de la satisfacción de los clientes.
- Explotar la oportunidad de almacenaje, pues con un nuevo diseño de empaque, se espera que el producto sea apilable y pueda ser utilizado en cuarto limpio, cosa que el empaque actual no lo permite.

1.4. Objetivo general

Elaborar un plan de gestión de proyecto para implementar un estándar de diseño de empaque para la plataforma Eagle en Teradyne de Costa Rica, con el fin de ser utilizada para este y proyectos similares.

1.5. Objetivos específicos

1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios, para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto.
4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determina los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarias para la aceptación del proyecto.
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto.
7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita poder desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto.

8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control.
9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.

2 Marco teórico

Este marco teórico, tiene como objetivo primordial facilitar los enfoques teóricos para el desarrollo del PFG y cada una de las implicaciones técnicas o prácticas del mismo. El marco teórico está conformado por el marco institucional, el cual se enfoca en comprender el entorno de la corporación, la visión y misión de Teradyne de Costa Rica, su estructura organizacional y conocer los productos que la empresa ofrece, además se conforma de una teoría de administración de proyectos, para comprender que es un proyecto, las principales características y procesos en general y la teoría propia del tema a desarrollar. Todos estos puntos serán utilizados y analizados en el desarrollo de las herramientas de diagnóstico y resultados.

2.1 Marco institucional

2.1.1 Antecedentes de la institución.

La corporación Teradyne se encuentra en el segmento de alta tecnología, con énfasis en los sistemas de pruebas de semiconductores electrónicos, recientemente incursionando en componentes de circuitos impresos, dispositivos de almacenamiento de datos, y desde su fundación en 1960 en USA, se ha diversificado, para innovar y ser líder de mercado.

Por su parte, Teradyne de Costa Rica, nace en el año 2000, como una sociedad anónima y bajo el régimen de zonas francas, en la provincia de Heredia, por su cercanía con el aeropuerto Juan Santamaría, inicio con 7 colaboradores, y hoy día cuenta con más de 300 empleados. Con su finalidad primordial la reparación de tarjetas electrónicas y oportunidades de pruebas de sistemas. La apertura de la sede en Costa Rica se da con el propósito de brindar servicios de reparación de equipo electrónico a diferentes sistemas de prueba que los clientes adquieren alrededor del mundo.

Teradyne de Costa Rica cuenta con un organigrama establecido, con un gerente general, gerentes de producción, ingeniería, de área, un departamento de RRHH, un gerente financiero y un encargado de Facilities & EHS entre otros. La base de la estructura organizacional de Teradyne de Costa Rica la conforma el departamento de reparación y todos sus colaboradores, pero debido al crecimiento de la empresa durante los últimos años, se han dado la apertura de nuevos y diferentes departamentos provenientes de la corporación ubicada en Massachusetts, Estados Unidos. Dicha diversidad de productos crea retos constantes antes la integración de los mismos a la estructura corporativa. Es por esto, que al enfrentar problemas de calidad debido al empaque de la plataforma EAGLE, se ve imperante la implementación de este proyecto de Plan de gestión del proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma EAGLE.

2.1.2 Misión y visión.

La misión es:

“Brindar servicios de posventa rentables y mejores en su clase para nuestros clientes a través de la innovación constante” (Teradyne de Costa Rica, 2019).

La visión es:

“Un lugar asombroso para trabajar y con personas altamente talentosas; el estándar industrial para servicios post-venta en equipo electrónico, y así permita lograr un crecimiento espectacular y rentable para Teradyne” (Teradyne de Costa Rica, 2019).

Teradyne de Costa Rica se rige por la normativa corporativa, pero adapta sus metas a las necesidades del sitio. Los proyectos que se realizan en Costa Rica deben de estar alineados a las metas corporativas, por eso la misión y visión no es la excepción, deben de estar alineadas al servicio de post venta y reparación de los equipos. Por eso la importancia de este proyecto, que

permitirá establecer el plan para poder realizar la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma de EAGLE, quedará como referencia para futuros proyectos similares.

2.1.3 Estructura organizativa.

CSO Costa Rica Organizational Chart

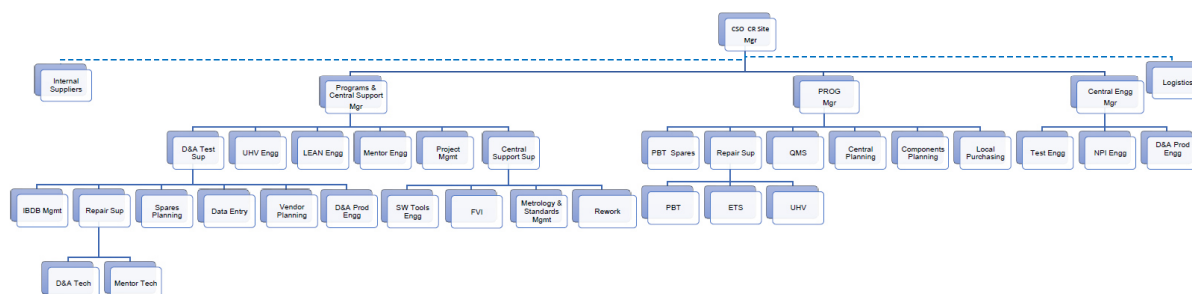


Figura 1 Estructura Organizativa Teradyne Costa Rica (Sistema de Calidad de Teradyne, 2018)

La estructura organizativa ha cambiado recientemente, por la incorporación de nuevas divisiones, y se espera que continué cambiando, pues se espera que el crecimiento de Teradyne de Cota Rica continué en este 2019.

En este momento se cuenta con un gerente del sitio, quien es el representante de Teradyne de Costa Rica para todas las demás filiales, y es el representante legal de la corporación a nivel local.

Y diferentes gerentes de área y de las subdivisiones. Reportando tanto a jefes locales, como a jefes localizados en los demás centros de reparación o filiales.

2.1.4 Productos que ofrece.

Teradyne de Costa Rica ofrece servicios de reparación post venta, con la reparación de tarjetas electrónicas de los diferentes sistemas de pruebas, que son adquiridos por los clientes a nivel mundial. Con el crecimiento del sitio en Costa Rica, los productos se han diversificado un poco, pues ya se ofrecen servicios de tecnología y soporte. Se desarrollan aplicaciones y se brindan servicios de diseño, de implementación y desarrollo de productos. En la figura 3 se puede observar algunos de los sistemas que actualmente se les da soporte en Teradyne de Costa Rica.



Figura 2 Productos que se da soporte en el centro de reparación de Costa Rica. (Teradyne Inc, 2019)



Figura 3 Productos que se da soporte en el centro de reparación de Costa Roca. (Teradyne Inc, 2019)

La corporación de Teradyne brinda soluciones de pruebas a sus clientes alrededor del mundo, brindando soluciones para los diferentes componentes electrónicos y las necesidades particulares de cada cliente, con equipos desarrollados para solventar dichas necesidades.

Teradyne de Costa Rica brinda servicio de post venta a dichos productos, ofreciendo la reparación de los mismos, así como soluciones de software. Con una producción semanal, de tarjetas para mantener en inventario, o tarjetas enviadas por el cliente, que se le debe de hacer una revisión y el cliente solicita que se le envíe el mismo número de parte de regreso, ya reparado.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

La comunidad internacional, dedicada a proyectos, ha desarrollado una teoría general de la administración, que ha permitido brindar elementos de conocimiento para aplicarse en los proyectos, tales como la planeación, organización, dirección y control de los recursos para lograr un objetivo a corto plazo. Esta actividad se lleva a cabo por un equipo que actúa como agentes unificadores para proyectos diferentes, interactuando con los recursos existentes, como el tiempo, capital humano, tecnología, dinero, materiales, entre otros, los cuales son de gran necesidad para cumplir los objetivos de este PFG. Todos estos temas son importantes para

conocer las condiciones necesarias al iniciar el proyecto de propuesta y la orientación que este deba de tener.

2.2.1 Proyecto.

Es de suma importancia conocer el significado de un proyecto y cuáles son sus características. Algunas teorías indican que es un conjunto de actividades que son desarrolladas, ya sea por una persona, un grupo de personas con el fin de alcanzar un objetivo, y que todas las actividades en un proyecto se encuentra relacionadas entre sí y deben de ser coordinadas y planificadas con anterioridad en otra perspectiva, Guido & Clements (2012) afirma: “Un proyecto es un intento por lograr un objetivo específico mediante un juego único de tareas interrelacionadas y el uso efectivo de los recursos” (p.4). La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), en su sexta edición (2017), un proyecto es: “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” (p.4).

De los descrito anteriormente, se destaca que los proyectos se caracterizan por:

- *Temporalidad:* Hay un límite de tiempo desde su principio hasta el fin, que se establece en la gestión de tiempo.
- *Productos, servicios o resultados únicos:* Todo proyecto se elabora con el fin de obtener un producto, servicio o resultado final, que será único.
- *Gradualidad:* Está relacionada con el tiempo y esto implica durante el desarrollo de cada etapa se va incrementando los procesos a efectuar.

Otras características básicas pero importantes de un proyecto son:

- Tener un objetivo definido en términos de alcance, costo y tiempo.

- Desarrollado por una serie de actividades en una secuencia.
- Existencia de un patrocinador, un líder y los recursos necesarios.
- Una correcta planeación en todos los sentidos.

2.2.2 Administración de Proyectos.

La Guía del PMBOK (PMI,2017) establece que la dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos, con el propósito de facilitar la coordinación de los proyectos.

Toda administración de proyectos según la teoría investigada conlleva una gama de elementos y características necesarias para lograr los objetivos trazados al momento de laborar la propuesta de un proyecto.

El director profesional de un proyecto debe tomar en cuenta algunos criterios establecidos en la teoría general de proyectos para el éxito de los mismos, entre estas se mencionan en la Guía del PMBOK (PMI, 2017):

Los proyectos impulsan el cambio: Los proyectos impulsan el cambio en las organizaciones. Desde una perspectiva de negocio, un proyecto está destinado a mover una organización de un estado a otro a fin de lograr el objetivo específico. Antes de que comience el proyecto, normalmente se dice que la organización está en el estado actual. El resultado deseado del cambio impulsado por el proyecto se describe como el estado futuro. (PMI, 2017, p.6)

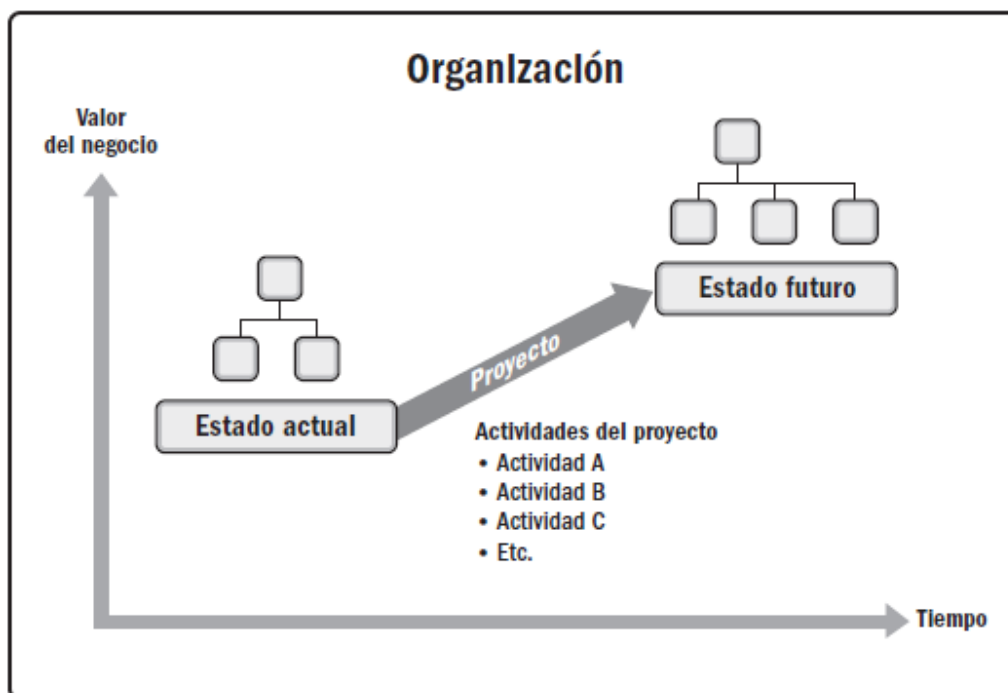


Figura 4 Transición del estado de una organización a través de un proyecto. (PMI, 2017)

Lo descrito anteriormente puede tomarse como base para la elaboración de este proyecto, existe la posibilidad de lograr el éxito deseado de esta forma, eventualmente se pueden disminuir los riesgos y buscar nuevas alternativas de acuerdo al cumplimiento de las estrategias trazadas y agregar o quitar situaciones adversas en la conclusión del proyecto.

2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto.

Desde la teoría de la Guía PMBOK, el ciclo de vida de un proyecto es “la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas” (PMI, 2017. p.19).

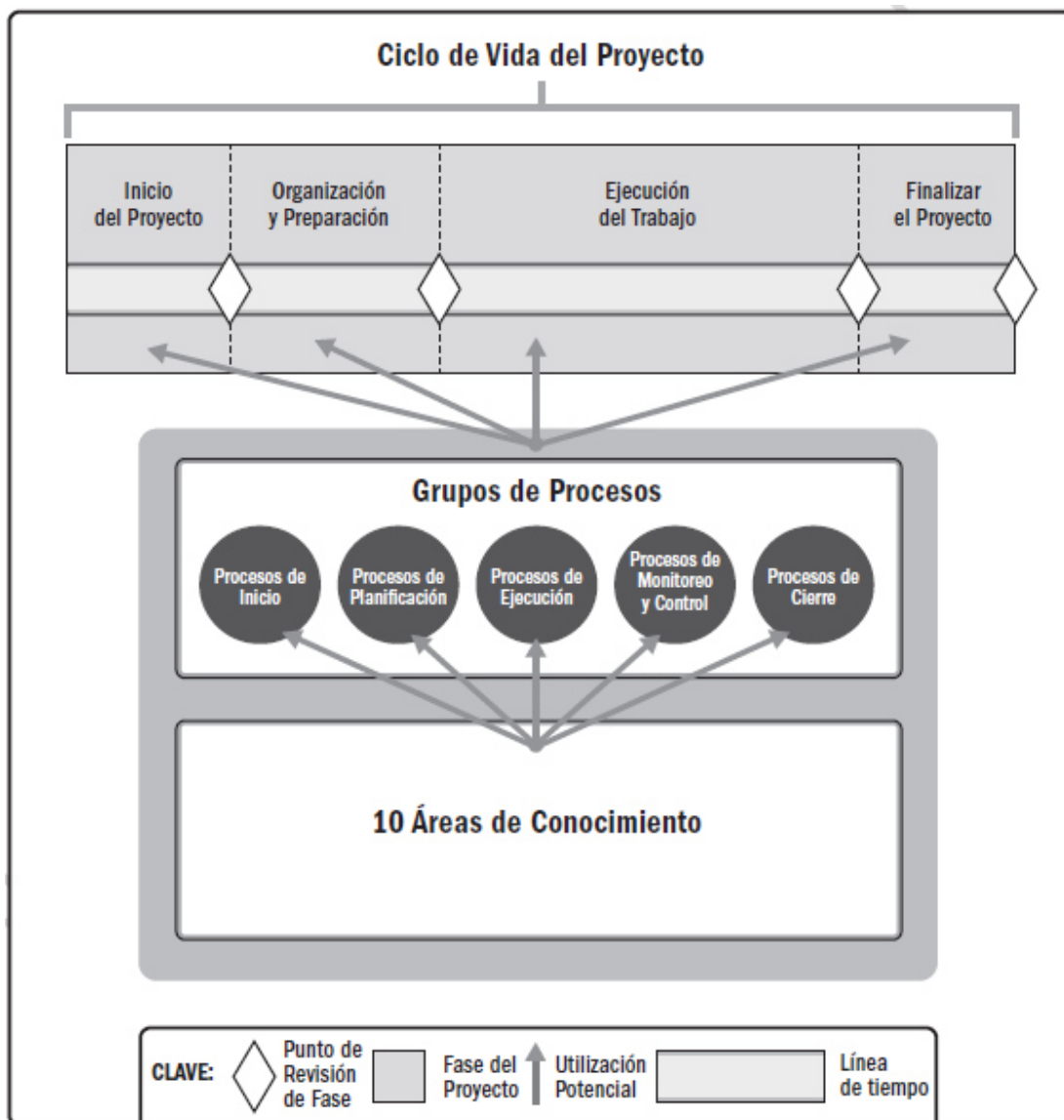


Figura 5 Interacción entre los componentes clave de los proyectos de la Guía PMBOK. (PMI, 2017).

Los proyectos al ser únicos pueden clasificarse de acuerdo a su tamaño, grado de incertidumbre y complejidad. Es importante indicar que no todo proyecto de gran tamaño es complejo, no todo proyecto de tamaño pequeño es sencillo y que no todo proyecto complejo tiene un alto grado de incertidumbre o riesgo, cada proyecto es único y especial, y no se deben de encasillar es difícil o complejo por su tamaño o alcance.

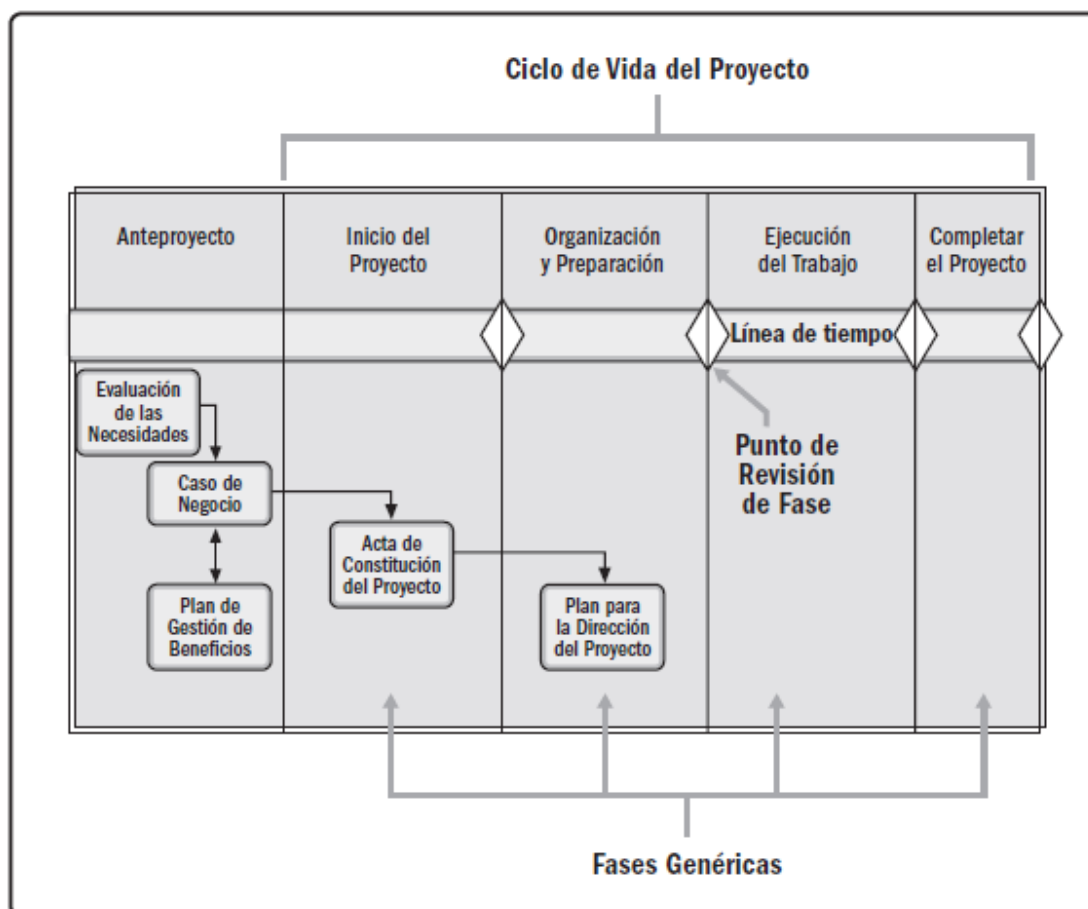


Figura 6 Interacción entre la evaluación de necesidades y los documentos críticos del negocio/proyecto. (PMI, 2017).

Todo proyecto debe de llevar una fase genérica, en donde se realiza una revisión de las necesidades del mismo, para luego ir a los detalles y las características propias del proyecto, que lo hacen único.

También, el ciclo de vida de un proyecto pasa por una serie de fases que le permiten establecer el marco base para poder determinar cómo se va a dirigir el proyecto. De acuerdo con la Guía del PMBOK, (PMI, 2017, p.1), dichas fases pueden ser:

Ciclo de vida predictivo: el alcance, el tiempo y el costo del proyecto se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida.

Ciclo de vida iterativo: el alcance del proyecto generalmente se determina en el ciclo de vida del proyecto, pero las estimaciones de tiempo y costo se modifican periódicamente conforme aumenta la comprensión del producto por parte del equipo del proyecto.

Ciclo de vida incremental: el entregable se produce a través de una serie de iteraciones que sucesivamente añaden funcionalidad dentro de un marco de tiempo predeterminado. El entregable contiene la capacidad necesaria y suficiente para considerarse completo sólo después de la iteración final.

Los ciclos de vida adaptativos son ágiles, iterativos o incrementales. El alcance detallado se define y se aprueba antes del conocimiento de una iteración. Los ciclos de vida adaptativos también se denominan ciclos de vida ágiles u orientados al cambio.

Un ciclo de vida híbrido: es una combinación de un ciclo de vida predictivo y uno adaptativo. Aquellos elementos del proyecto que son bien conocidos o tienen requisitos fijos siguen un ciclo de vida predictivo del desarrollo, y aquellos elementos que aún están evolucionando siguen un ciclo de vida adaptativo del desarrollo. (PMI, 2017. p.19).

2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos.

Según la Guía PMBOK (PMI, 2017) existen cinco grupos de procesos que son: iniciación, planificación, ejecución y seguimiento y control, y cierre. La figura 7 lo describe, según la guía de Mapa de procesos.



Figura 7. Mapa de Procesos. [http://www.certificacionpm.com/navegador-la-guia-del-pmbok6-adelantate-preparate-ya-la-nueva-version/\(2019\)](http://www.certificacionpm.com/navegador-la-guia-del-pmbok6-adelantate-preparate-ya-la-nueva-version/(2019))

Los proyectos están conformados por procesos con sus entradas, herramientas, técnicas y salidas, y como se ha mencionado anteriormente, representan un esfuerzo en un tiempo determinado. A continuación se describen los 5 grupos de procesos en la dirección de proyectos, que son según la Guía del PMBOK (PMI, 2017):

- Inicio: Grupo compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de uno ya existente, y se obtiene la autorización para iniciar. Se define el alcance y se comprometen los recursos iniciales, se identifican los interesados, y en caso de no existir, se designa el director a cargo.
- Planificación: Grupo compuesto por aquellos procesos que se realizan para establecer el alcance total del proyecto, definir y redefinir los objetivos, y desarrollar la línea de acción que permita el logro de los objetivos. Se desarrolla el plan para la dirección del proyecto, así como los documentos que se utilizarán para llevarlo a cabo.
- Ejecución: Grupo compuesto por aquellos procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, a fin de cumplir con las especificaciones del

mismo. Implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como el integrar y realizar actividades del proyecto.

- **Monitoreo y Control:** Grupo compuesto por aquellos procesos necesarios para rastrear, analizar y dirigir el progreso, y el desempeño del proyecto, para así identificar áreas en las que el plan requiera cambios, e iniciar con los mismos según corresponda.
- **Cierre:** Grupo compuesto por aquellos procesos ejecutados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos, para así completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales. (PMI, 2017).

2.2.5 Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos

Según lo establece la Guía PMBOK, “si bien las áreas de conocimiento están integradas, se definen separadamente de la perspectiva de la dirección de proyectos. Las diez áreas de conocimiento identificadas en esta guía se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces. Las diez áreas de conocimiento descritas en esta guía son: (PMI, 2017, p.23)

- ❖ **Gestión de integración del proyecto:** incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.
- ❖ **Gestión del Alcance del Proyecto:** Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- ❖ **Gestión del Cronograma del Proyecto:** Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

- ❖ **Gestión de los Costos del Proyecto:** Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- ❖ **Gestión de la calidad del Proyecto:** Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.
- ❖ **Gestión de los Recursos del Proyecto:** Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
- ❖ **Gestión de las Comunicaciones del proyecto:** Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- ❖ **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
- ❖ **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.
- ❖ **Gestión de los Interesados del Proyecto:** Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz

de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. (PMI, 2017, p. 24).

Tal como se muestra en la figura 8.

2.2.6 Importancia de los proyectos

En una organización los proyectos además de ser importantes también son trascendentales para avanzar, ya que es una de las buenas prácticas del mejoramiento continuo en las operaciones de una empresa, ya sea en procesos, producto, comercialización, innovación, calidad o cualquier ámbito que den como resultado un aporte significativo y que se alinee a la misión y visión de la organización.

Los proyectos son parte de las estrategias de las corporaciones por que ayudan a mejorar productividad, calidad, ventas, ingresos, reducción de costos, innovar entre otros y lo más importante como resultado de esto, se obtiene clientes satisfechos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Figura 8. Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. (PMI, 2017)

2.2.7 Definición de Administración

La Real academia española define de varias formas la palabra administrar entre ellos están

- *“Graduar o dosificar el uso de algo, para obtener mayor rendimiento de ello o para que produzca mejor efecto.” (Real Academia Española ©)*
- *“Dirigir una institución.” (Real Academia Española ©)*

En el contexto de los proyectos, es importante definir que la administración es cuando se da una necesidad del manejo de una serie de actividades definidas con un propósito, resultado o meta establecida. La administración está dotada de habilidades de planeamiento, de organización y control para cumplir un objetivo establecido.

2.2.8 Importancia de la metodología para administración de proyectos

Las metodologías de administración de proyectos pueden ser confusas para las empresas, desde el punto de vista de una organización funcional o tradicional. Pero desde un punto de vista estratégico, lo mejor para una organización es el uso de una metodología con el fin de estructurar, dar una estandarización y organizar de forma efectiva sus trabajos y proyectos en general. Desde otra perspectiva el uso de metodologías de administración tiene como fin la generación de eficiencia y beneficios en general.

Si se habla de beneficios, se pueden mencionar los siguientes:

- Proporcionar las herramientas correctas para abarcar áreas como costos, tiempo, planeación entre otros
- Ayudar a la organización y el control de lo planeado.
- Relacionar el costo beneficio de los proyectos
- Mejoras de comunicación.
- Control sobre las eventualidades y respuestas eficientes a cambios.

- Mejores resultados.
- Otros

Finalmente, como Gil, Montserrat (2015) en su publicación indica “Lo realmente importante es dotar a la persona y la compañía del método de trabajo que mejor se adapte al proyecto para conseguir la máxima eficiencia y los logros esperados.” (www.nae.es).

3 Marco metodológico

Con el presente trabajo se elaborará una guía para implementar un estándar de diseño de empaque, para la plataforma EAGLE, en el centro de reparación de Costa Rica. En este apartado, se desarrollará una descripción en detalle de los métodos a utilizar, para el debido cumplimiento de los objetivos de este proyecto. Aquí se detallan y describen las fuentes que se utilizarán, así como también los métodos de investigación, las herramientas a emplear.

3.1 Fuentes de información

De acuerdo con ECURED (2019), las Fuentes de Información: “Se denominan fuentes de información a diversos tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento. Conocer, distinguir y seleccionar las fuentes de información adecuadas para el trabajo que se está realizando es parte del proceso de investigación” (p.1).

También, hace mención a los Tipos de Fuentes, que se detallan a continuación:

Tipos de fuentes

- Fuentes para la búsqueda directa de la información.
- Fuentes para la localización e identificación del documento.

Fuentes para la búsqueda directa de información

A este tipo de fuentes se les ha llamado tradicionalmente "fuentes de información inmediata". Se pueden clasificar en fuentes de información primarias y obras de referencia.

Fuentes de información primarias

Son aquellas que contienen información original. Entre las que destacan, por su presencia en internet, las monografías y las publicaciones periódicas.

Monografías o libros electrónicos: En internet encontramos sobre todo obras monográficas de escritoras a texto completo. En la red están disponibles mayoritariamente aquellas obras y escritos que han dejado de ser propiedad intelectual de sus autoras o herederos/as por haber perdido su vigencia. Aunque cada vez se encuentran más obras editadas con la intención de difundirlas en la red, éstas suelen ser publicadas por instituciones públicas.

Revistas: Las publicaciones periódicas ofrecen un gran apoyo en los trabajos de investigación. Internet brinda un soporte de grandes ventajas para la difusión de revistas especializadas, tanto científicas como de divulgación, entre ellas la accesibilidad desde cualquier parte del mundo y la rapidez en la circulación de los contenidos científicos. Otras características de las revistas electrónicas que suponen una ventaja son: coste económico reducido, difusión global, calidad de reproducción de las imágenes, suscripción y envío electrónico de trabajos, suscripción personalizada, presencia de hipertexto, almacenamiento digital, buena comunicación autor-lector e independencia comercial. No todas las revistas accesibles en formato electrónico ofrecen su contenido a texto completo, algunas solo presentan índices o algunos artículos previamente seleccionados. La mayoría de las grandes revistas científicas se pueden consultar en formato electrónico, pero con la desventaja de que para ello debemos suscribirnos previo pago.

Obras de referencia: Entre las fuentes de información existen unas que han sido diseñadas especialmente para servir como instrumentos eficaces en las tareas informativas y se denominan "obras de referencia" o de consulta, son obras realizadas intencionadamente para la consulta rápida. "Son las fuentes apropiadas por sus objetivos, plan ordenado, y forma de tratar los temas, para la consulta con fines de información o las que nos remiten a otras obras para conocer o ampliar un tema dado, una cuestión". Para comentar y describir las obras de referencia que se encuentran en Internet distinguiremos entre:

Enciclopedias:

Son las obras de consulta por excelencia, concebidas para resolver dudas, ampliar conocimientos o para saber más sobre un tema concreto. Pueden estar ilustradas con fotografías, dibujos o mapas.

Diccionarios especializados:

Son obras de referencias ordenadas alfabéticamente que recogen, definen y aclaran el vocabulario de un área del saber.

Directorios:

Son listas de personas, instituciones, organizaciones, etc. ordenadas alfabéticamente o por materia y que ofrece los datos más importantes para su identificación.

Repertorios biográficos:

Son obras, generalmente en forma de diccionario, que contienen biografías que han destacado a lo largo de la historia en algún campo de la actividad. La mayoría de los repertorios encontrados son especializados en alguna actividad profesional o área de conocimiento, aunque también localizamos algunos generales menos exhaustivos.

Estadísticas:

Las estadísticas se han convertido en instrumento de análisis y toma de decisiones imprescindibles para las personas que trabajan en la política, los/as profesionales e incluso los ciudadanos/as que pretendan estar informados.

Las funciones que deben permitir la estadística son: ayudar, mediante la representación de datos o gráficos, a resumir y extraer la información; permite descubrir y calcular patrones o conductas que se muestran en los datos; y facilita la comunicación en científicos/as y profesionales.

Fuentes para la identificación y localización del documento

También denominadas "referenciales" o bien "de información directa o inmediata"

Bibliografías: Son listados de referencias bibliográficas elaboradas con rigor, es decir, siguiendo un método establecido. Las bibliografías o listados bibliográficos que están presentes en la red hacen alusión a referencias bibliográficas de monografías y publicaciones periódicas en soporte papel. La mayoría de ellas están especializadas en una determinada materia. Su página principal presenta una serie de temas que enlazan con todas aquellas referencias relacionadas con él o bien aparece el listado de obras sin más.

Catálogos de Bibliotecas: Sin duda alguna, los instrumentos para la búsqueda bibliográfica son las bases de datos bibliografías y los catálogos de bibliotecas. La diferencia entre ambas está en que las primeras identifican los documentos, y las segundas además de identificarlos, los localizan.

En cuanto al contenido, se diferencian en que las bases de datos bibliográficas, en su mayoría recogen los artículos de las publicaciones periódicas mediante un análisis del contenido, mientras que los catálogos recogen los datos de identificación de monografía y de publicaciones periódicas.

Los catálogos de bibliotecas consultables vía internet, a diferencia de las bases de datos, ofrecen la ventaja de consulta gratuita. Otra ventaja es que cuentan con servicios de préstamo por correo, normalmente tienen una dirección de correo electrónico para hacer la petición del documento/s que nos interesen en cuestión. Además, al igual que las bases de datos, la mayoría permiten exportar los registros en diferentes formatos.

Fuentes de información de acuerdo al origen de la información

Fuente de información personal: Ofrecen información sobre, personas o grupos que se relacionan profesionalmente. Lo más común es la transmisión oral. Destacan los colegios invariables y las acciones profesionales. Cualquier persona o grupo puede constituir una fuente personal.

Fuente de información institucional: Proporciona información sobre una institución, entidad, esta como organización que realiza funciones o actividades de interés público.

Fuentes de información documentales: Proporciona información a partir o sobre, un documento. El documento es el soporte el que contiene la información y el que la trasmite. Esta tipología proporciona a su vez una nueva clasificación: las fuentes de información según su contenido Fuentes de información según su contenido Se denominan fuentes de información a diversos tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer una demanda de información o conocimiento. Las fuentes se clasifican en: Primarias, secundarias y terciarias.

Según el nivel de información que proporcionan las fuentes de información pueden ser primarias o secundarias” (ECURED, 2019, p1)

3.2 Fuentes primarias.

Para hablar de fuentes primarias, primero se debe de definir correctamente a que nos referimos, según Eyssautier (2006), define las fuentes primarias de información como portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés.

El juicio de expertos será una de las fuentes primarias de información para este proyecto, pues al no haber un proceso formal, se debe de iniciar por consultar a las personas que tengan más tiempo de estar en la corporación y así conocer de sus experiencias previas. Se utilizarán

métodos como entrevistas, reuniones y observación. Como se mencionó anteriormente, la fuente primaria de información, serán los colaboradores de distintas áreas, que puedan haber tenido relación con el diseño original de las cajas de la corporación.

3.3 Fuentes secundarias.

El autor Gómez (2012), identifica las fuentes secundarias como cualquier publicación que contenga información recopilada por una fuente. Son fuentes secundarias aquellas instituciones, empresas o personas que publican cifras que no fueron recolectadas por ellas mismas.

Adicionalmente, para Hernández, Fernández y Baptista (2010), las fuentes secundarias de información realizan un reproceso de la información, al citar comentarios sobre libros, artículos, y cualquier otro documento de fuentes primaria.

Para el presente PFG, se llevará a cabo una investigación documental, utilizando fuentes secundarias de información como libros, información proveniente de internet y documentación de la organización

Para poder llevar a cabo el presente proyecto, se utilizarán las fuentes secundarias detalladas a continuación:

- La Guía de fundamentos para la dirección de proyectos, (PMI 2017)
- El libro de Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso (Lledó, 2013).
- Libros de texto de Administración de proyectos y modelos de madurez.
- Tesis de grado y proyectos de graduación previamente presentados.
- Documentación de la empresa y registros antiguos de proyectos.

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en la tabla 1:

Tabla 1: Fuentes de información utilizadas para el desarrollo del PFG.

Objetivos	Fuentes Primarias de Información	Fuentes Secundarias de Información
1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.	Entrevista con el Gerente General y de Ingeniería del área, para poder identificar y definir los procesos y actividades para la gestión de la dirección del proyecto. Conversatorio con los técnicos del área, para conocer su punto de vista sobre el producto y el proyecto	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2017). Administración exitosa de proyectos. Gido J y Clement J (2013).
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito.	Entrevistas para determinar los requerimientos del alcance, con los interesados detallados a continuación: Gerente de Ingeniería Supervisor del área Gerente del área Ingeniero del área Ingenieros de diseño con sede en california.	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2017). Administración exitosa de proyectos. Gido J y Clement J (2013).
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto.	Entrevistas a: Ingeniero del área Ingeniero Mecánico corporativo Ingeniero de proceso del área. Ingeniero de diseño corporativo	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2017).
4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto, y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.	Reuniones con los interesados directos del proyecto, para conocer la disposición y manejo del mismo. Análisis de costos del proyecto. Analizar los costos pre establecidos para un proyecto	Estándar Práctico de Estimación de Proyectos. (PMI, 2017) Estándar Practico para la Gestión del Valor Ganado. (PMI, 2017) Información en páginas de internet en el manejo de presupuestos
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarios para la aceptación del proyecto.	Revisión documental relacionada a la calidad de la empresa, estándares, métricas, etc. Entrevistas al Ingeniero de Calidad del área. Consulta al manual de calidad de la empresa.	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (PMI, 2017). Gestión de la Calidad: Mejora Continua y Sistemas de Gestión. Sánchez, (2010)
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto.	Reunión con el Gerente General, para identificar los roles y responsabilidades, así como los perfiles del personal con que se cuenta en el área. Así como identificar competencias.	Gestión del Talento Humano y del Conocimiento. Armando Cuesta, (2016). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2017).

Objetivos	Fuentes Primarias de Información	Fuentes Secundarias de Información
7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto.	Reunión con el Gerente de Producción, el supervisor y el Ingeniero de Calidad del área, para conocer sobre los canales de comunicación que manejan. Realizar un análisis del proceso de comunicación interna de la empresa. Reunión con recursos humanos para conocer la diversidad cultural que tiene la empresa.	La diversidad cultural en las comunicaciones de un proyecto. Reybal, R. (2012) Fomentando la Comunicación del Proyecto. Malladi, S (2013)
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control.	Reunión con el Ingeniero de Calidad y consultar sobre el manejo de riesgos que tiene la empresa en el sistema de calidad. Realizar un análisis de los documentos referente a los riesgos del proyecto. Entrevistas sobre riesgos del proyecto al Supervisión de Reparación.	Administración exitosa de proyectos. Gido J y Clement J (2013) Administración de proyectos. Lledó (2013)
9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.	Reunión con el encargado del departamento de compras. Entrevista con el ingeniero mecánico corporativo Entrevista con el ingeniero de sustentabilidad corporativo.	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMI (2017) Director de Proyectos. Lledó, (2013)
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.	Entrevista con la encargada del sistema de calidad ISO, para identificar si se cuenta con un plan de interesados en el manual de calidad. Reunión con el Gerente General y el Gerente de Ingeniería, para establecer los interesados del proyecto.	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMI (2017) Director de Proyectos. Lledó, (2013)

Autoría propia.

3.4 Métodos de Investigación

La definición de metodología Muñoz (2011) afirma que: “es la parte de la lógica que estudia los métodos del conocimiento. Es un conjunto de métodos de investigación que se utilizan en la investigación científica.” (p.222). Por otra parte, Eyssautier (2006), dice que el método de la investigación es la ruta a seguir en las ciencias para lograr un fin propuesto; y la metodología, el cuerpo de conocimiento que describe y analiza los métodos para el desarrollo de una investigación.

Según lo anterior, los métodos de investigación son el conjunto de procedimientos que tienen el propósito de organizar una investigación para alcanzar los objetivos propuestos.

Muñoz (2011) menciona que “Método es un procedimiento ordenado que se sigue para establecer el significado de los hechos y fenómenos hacia los que se dirige el interés científico para encontrar, demostrar, refutar, descubrir y aportar un conocimiento” (p.215).

3.4.1 Método analítico.

El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia (Ortiz, 2002, p.64).

“Es un método de investigación propuesto por Descartes, que consiste en la separación de las partes de un todo con la finalidad de estudiarlas en forma individual (análisis) para después efectuar la reunión racional de los elementos dispersos y estudiarlos en su totalidad (síntesis).” (Muñoz, 2011, p.217).

Por otro lado, la aplicación del método según Muñoz (2011) se da de la siguiente forma:

“...La forma de aplicación del método se realizará de acuerdo con los siguientes pasos: •

Observación del fenómeno, sus hechos, comportamiento, partes y componentes.

- Descripción e identificación de todos sus elementos, partes y componentes para entender el fenómeno.
- Examen crítico. Es el examen minucioso de todos y cada uno de los elementos observados del todo.
- Descomposición o análisis exhaustivo en todos sus detalles, comportamientos y características de cada uno de los elementos que constituyen el todo.
- Enumeración, es decir, la desintegración de sus componentes, con la finalidad de identificarlos, inventariarlos y establecer sus relaciones con los demás.

- Ordenación que implica volver a armar y reacomodar cada una de las partes del todo descompuesto para volver a su estado original.
- Clasificación. Se refiere a la ordenación de cada una de sus partes por clases, siguiendo el patrón del fenómeno analizado para determinar sus características, detalles y comportamiento.
- Conclusión, la cual implica analizar los resultados obtenidos, estudiarlos y dar una explicación del fenómeno observado.” (Muñoz, 2011, p.217).

3.4.2 Método Inductivo – Deductivo

“Es un método de inferencia que se basa en la lógica para emitir su razonamiento; su principal aplicación se relaciona de un modo especial con la naturaleza abstracta de las matemáticas. El método inducción-deducción se utiliza y se relaciona con los hechos particulares: es deductivo en un sentido, porque va de lo general a lo particular, y es inductivo en sentido contrario, al ir de lo particular a lo general.” (Muñoz, 2011, p.215)

El método inductivo “Es un método de investigación empírico que parte de la observación casuística de un fenómeno, hecho, evento o circunstancia para analizarlo, lo que permite formular conclusiones de carácter general que suelen convertirse en leyes, teorías y postulados. De esta forma, sus conclusiones son de carácter general.” (Muñoz, 2011, p.215). Mientras que el método deductivo “Es un método que se utiliza para inferir de lo general a lo específico, de lo universal a lo particular. El razonamiento deductivo es el que permite inferir los hechos con base en leyes generales, premisas o teorías de aplicación universal para llegar a conclusiones particulares.” (Muñoz, 2011, p.216)

3.4.3 Método Observación

Consiste en la utilización de los sentidos para obtener de forma consciente y dirigida, datos que proporcionen elementos para la investigación. Constituye el primer paso del método

científico, que permite, a partir de ello, elaborar una hipótesis, y luego vuelve a aplicarse la observación, para verificar si dicha hipótesis se cumple. (Edukavital, 2013).

En la Tabla 2 se puede apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

En la tabla 2, se pueden apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 2: Métodos de investigación utilizados en el presente PFG

Objetivos	Métodos de Investigación
1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.	Método Analítico: Se analizarán las áreas a considerar en el plan, a fin de incluir todos los procesos y actividades pertinentes.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito.	Método Analítico: Se segregará el alcance en sus partes constituyentes. Método Inductivo-Deductivo: Se analizarán los planes de gestión que son utilizados en la corporación, para realizar la gestión del alcance del proyecto. Se definirán en conjunto con la alta gerencia.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto.	Método Inductivo-Deductivo: De acuerdo la Guía del PMBOK, se revisarán los principios de los planes de gestión del cronograma y la forma en que se aplicarán al proyecto.
4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto, y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.	Método Analítico: se analizarán las necesidades de costos del proyecto y presupuesto, así como los métodos y herramientas empleadas por la empresa para valorar las actividades. Método Inductivo-Deductivo: Se analizarán los métodos propuestos en la Guía PMBOK, para definir los planes de gestión de costos.
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarios para la aceptación del proyecto.	Método Analítico: Se analizarán las políticas de calidad de la empresa, así como las herramientas, y los resultados que éstas generan. Método Inductivo-Deductivo: Se analizarán los conceptos de calidad propuestos por la Guía PMBOK, para ver cuáles se pueden aplicar en el plan de gestión de la calidad. Método Observación: se coordinará con ingeniería de calidad, para determinar el nivel de calidad del producto.
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto.	Método Analítico: Se analizará el perfil de los recursos humanos y físicos con que cuenta la empresa, a fin de determinar las competencias con las que se cuenta. Método Inductivo-Deductivo: Analizar cuáles de las técnicas propuestas en la Guía PMBOK se podrían utilizar.

Objetivos	Métodos de Investigación
7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto.	<p>Método Analítico: Analizar los canales de comunicación con que cuenta la empresa.</p> <p>Método Inductivo-Deductivo: Analizar las prácticas de comunicación propuestas por la Guía PMBOK, y proponer las que sean mejores en el plan de gestión de las comunicaciones.</p> <p>Método Observación: Se consultará con el manual de calidad, sobre el plan de comunicaciones de la empresa.</p>
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control.	<p>Método Analítico: se analizará el sistema de identificación de riesgos de la empresa.</p> <p>Método Inductivo-Deductivo: Se analizará los procesos propuestos de la Guía PMBOK, a fin de determinar cuál es la mejor para el plan de gestión de riesgos.</p>
9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.	<p>Método Analítico: se analizarán las necesidades de adquisiciones y recursos del proyecto.</p> <p>Método Observación: conocer el actual método o sistema de compras empleado por la corporación, y el de Teradyne de Costa Rica.</p>
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.	<p>Método Analítico: Se analizarán las necesidades y expectativas de los interesados, con el fin de determinar el grado de interés, influencia e importancia que tienen con respecto al proyecto.</p> <p>Método Inductivo-Deductivo: Se revisarán las propuestas de la Guía PMBOK con respecto al tema, a fin de desarrollar las más convenientes de acuerdo al plan de gestión.</p>

Autoría propia.

3.4.4 Herramientas

Según la Guía PMBOK, una herramienta es algo tangible, como una platilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado. (PMI, 2017).

En el tema de los planes de gestión de proyectos, la Guía PMBOK define las herramientas de planificación como aquellas que proporcionan nombres de componentes del cronograma, definiciones, relaciones estructurales y formatos que sustentan la aplicación de un método de planificación. (PMI, 2017).

3.4.5 Entrevistas

Según la Guía del PMBOK “Una entrevista es una manera formal o informal de obtener información de los interesados, a través de un diálogo directo con ellos. Se lleva a cabo habitualmente realizando preguntas, preparadas o espontáneas y registrando las respuestas. Las

entrevistas se realizan a menudo de manera individual entre un entrevistador y un entrevistado, pero también pueden implicar a varios entrevistadores y/o entrevistados. Entrevistar a participantes con experiencia en el proyecto, a patrocinadores y otros ejecutivos, así como a expertos en la materia, puede ayudar a identificar y definir las características y funciones esperadas de los entregables del producto. Las entrevistas también son útiles para obtener información confidencial.” (PMI, 2017, p.142).

3.4.6 Juicio de Expertos

Según la Guía PMBOK, “El juicio de expertos se define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada.” (PMI, 2017, p.79)

Además, nos indica lo siguiente: “para este proceso, se debería considerar la pericia de individuos o grupos con capacitación o conocimientos especializados en los siguientes temas:

- ❖ Estrategia organizacional,
- ❖ Gestión de beneficios,
- ❖ Conocimientos técnicos de la industria y el área de especialización del proyecto,
- ❖ Estimación de la duración y el presupuesto e
- ❖ Identificación de riesgos. (PMI, 2017, p.79)

Al no tener ningún referente de un proyecto similar a este en Teradyne de Costa Rica, el juicio de expertos va a ser la herramienta primordial a utilizar, para poder conocer sobre el tema y poder llevarlo a cabo.

3.4.7 Reuniones

La Guía PMBOK nos dice que “las reuniones pueden ser cara a cara, virtuales, formales o informales. Se pueden mantener reuniones con miembros del equipo o expertos en la materia a fin de definir las actividades necesarias para completar el trabajo. (PMI, 2017, p.185).

También, la Guía PMBOK menciona “la gestión de las reuniones consiste en tomar medidas para asegurar que las reuniones cumplan con sus objetivos previstos de manera eficaz y eficiente. Para la planificación de reuniones deben de emplearse los siguientes pasos:

- ❖ Preparar y distribuir la agenda, estableciendo los objetivos de la reunión.
- ❖ Asegurar que las reuniones comiencen y finalicen a la hora publicada.
- ❖ Cerciorarse de que los participantes adecuados estén invitados y asistan a la reunión.
- ❖ Permanecer centrados en el tema.
- ❖ Gestionar las expectativas, los incidentes y los conflictos durante la reunión.
- ❖ Registrar todas las acciones, así como las personas a quienes se ha asignado la responsabilidad de completar la acción. (PMI, 2017, p.386).

3.4.8 Análisis de Documentación

La Guía PMBOK lo define como: “el análisis de documentos consiste en la revisión y evaluación de cualquier información documentada pertinente. En este proceso, el análisis de documentos se utiliza para obtener requisitos mediante el examen de la documentación existente y la identificación de la información relevante para los requisitos. Se puede utilizar una amplia variedad de documentos, que podrían ayudar a obtener requisitos relevantes. (PMI, 2017, p.143).

En la tabla 3, se definen las herramientas por utilizar para cada objetivo propuesto.

Tabla 3: Herramientas utilizadas para la elaboración del presente PFG

Objetivos	Herramientas
1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones Plantilla Acta del Proyecto Plantilla de control de cambios Acta de cierre del Proyecto Informe de aprobación del proyecto
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones EDT Diccionario de la EDT Matriz de requisitos y trazabilidad
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones MS Project Plantilla de actividades del proyecto Plantilla del cronograma del proyecto
4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto, y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones Análisis de Documentación Presupuesto estimado del proyecto
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarios para la aceptación del proyecto.	Juicio de Expertos Análisis de Documentación Reuniones Plantilla de lista de verificación
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones Plantilla de plan de los recursos humanos Plantilla de funciones y responsabilidades
7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones Métodos de Comunicación Modelos de Comunicación Plantilla de plan de comunicación Formulario de plan de comunicación
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones Análisis de Documentación Categorización de los Riesgos (PMI, 2017) Plantilla plan de gestión de riesgos Plan de respuesta de riesgos
9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.	Juicio de Expertos Reuniones Plantilla planificación de las adquisiciones

Objetivos	Herramientas
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.	Juicio de Expertos Entrevistas Reuniones Plantilla análisis de las partes interesadas Plantilla plan de gestión de los interesados del proyecto

Autoría propia.

3.5 Supuestos y restricciones

La Guía PMBOK establece que “las restricciones y los supuestos estratégicos y operativos de alto nivel normalmente se identifican en el caso de negocio antes de que el proyecto se inicie y se reflejan luego en el acta de constitución del proyecto. Los supuestos sobre actividades y tareas de menor nivel se generan a lo largo del proyecto, tal como definir las especificaciones técnicas, las estimaciones, el cronograma, los riesgos, etc. (PMI, 2017, p.81).

Los supuestos son considerados factores que en el proceso de planificación son considerados reales, ciertos y se toman como verdaderos. Por su parte las restricciones, se ven como una posible limitación sobre el desempeño del proyecto. (PMI,2017).

La página en internet eldirectordelproyecto.wordpress.com (2012) indica que “Los supuestos deben ser interpretados como las condiciones esperadas para la ejecución del proyecto, desde planificación se asume que estas condiciones están dadas, y se planean acciones para contribuir a que se mantengan de esta forma. Los supuestos representan los cimientos sobre los cuales construiremos nuestro proyecto, de ahí la importancia de edificar sobre bases sólidas.” (p.1).

Según la OCIO (Office of the Chief Information Officer Washington State) Los supuestos son circunstancias y eventos que deben ocurrir para que el proyecto sea exitoso, pero que no están dentro del control del equipo del proyecto. Los supuestos son siempre aceptados como verdaderos a pesar de no ser demostrados. (p.1)

Según el artículo "Project-Speak: Assumptions and Constraints" de la Universidad Loyola de Chicago en Estados Unidos, los supuestos son Creencias educadas que se presumen conocidas y ciertas en la ausencia de una certeza absoluta.

El portal web UPCintroagencia “Y dando cumplimiento a la regla de las tres fuentes, según el portal web Learning Tree, los supuestos son factores que se creen verdaderos, a pesar que estos factores no están confirmados como verdaderos. Los supuestos añaden riesgo a un proyecto debido a que es posible que resulten no verdaderos.”

(<https://sites.google.com/site/upcintroagencia/los-supuestos-en-proyectos>)

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la tabla 4, a continuación.

Tabla 4: Supuestos y restricciones para el desarrollo del PFG

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto. Se cuenta con presupuesto. El personal de la plataforma EAGLE está anuente a colaborar.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE. La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto.	Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto. Se cuenta con presupuesto El personal de la plataforma EAGLE está anuente a colaborar.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.
4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto, y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.	Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto. Se cuenta con presupuesto El personal de la plataforma EAGLE está anuente a colaborar.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarios para la aceptación del proyecto.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto. Se cuenta con presupuesto El personal de la plataforma EAGLE está anuente a colaborar.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE. La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.
7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto.	La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control.	Se cuenta con documentación que se podrá consultar. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto.	La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación. Nunca se ha realizado nada igual anteriormente, por lo que puede tomar más tiempo, y sólo se cuenta con 6 meses.
9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. La prioridad es la producción, por lo que al no tener recursos dedicados, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.	Se cuenta con compromiso por parte de la alta gerencia. Se cuenta con el recurso humano necesario para desarrollar el proyecto.	Plazo de 6 meses para presentar el plan. El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE. La prioridad es la producción, por lo que al no tener recurso dedicado, el proyecto puede sufrir retrasos al dar prioridad a las órdenes semanales de reparación.

Autoría propia.

3.6 Entregables

Según lo que indica Lledó, la mejor definición de entregables es: “El producto o servicio tangible creado por el equipo de proyecto.” (Lledó, 2013, p.41).

La Guía PMBOK define los entregables como: “cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables son componentes típicamente tangibles completados para alcanzar los objetivos del proyecto y pueden incluir componentes del plan para la dirección del proyecto. (PMI, 2017, p.101).

Para el caso de este PFG, los entregables serán descritos en el cuadro siguiente, y cada uno de ellos, respondiendo a lo planteado en los objetivos.

En la tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto. (deben ser los mismos que colocó en el carácter). Hacer una breve descripción del contenido de cada entregable.

Tabla 5: Entregables para el desarrollo del presente PFG.

Objetivos	Entregables
1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.	Documento que incluya todos los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.
2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito.	Un plan de gestión del alcance que incluya todos los procesos necesarios, para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito, sin dejar de lado ningún tema. De manera que se pueda delimitar las áreas a consultar y lo que se desea obtener. Es el documento que describirá como se va a definir, validar y controlar el alcance.
3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto.	Documento por medio del cual se establece la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto, y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.	Documento para el plan de gestión de costos, que permita estimar, determinar los costos para la realización del proyecto, dentro del presupuesto aprobado y su debido control.
5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarios para la aceptación del proyecto.	Documento que identifica los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables.

Objetivos	Entregables
6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto.	Documento para identificar y detallar los roles dentro de un proyecto, responsabilidad, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación.
7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto.	Documento que detalla el enfoque de las comunicaciones del proyecto, sobre la base de las necesidades, requisitos de información de los interesados de la organización y del proyecto.
8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control.	Documento para definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto, que permita incluir la planificación de la gestión, así como la identificación, análisis y la planificación para la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado el monitoreo y control de los mismos.
9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto.	Documento que permita determinar un plan de gestión de las adquisiciones, para la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para poder llevar a cabo el proyecto.
10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.	Un documento con las estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base a las necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.

Autoría propia.

4 Desarrollo

El Desarrollo de este capítulo se hace con el fin de realizar un análisis de la situación actual con respecto a los requerimientos y procesos internos para el desarrollo de material de empaque para la plataforma EAGLE. Pretendiendo evidenciar una oportunidad de mejora e identificar los pasos necesarios y metodología para poder llevar a cabo el diseño de un nuevo material de empaque en Teradyne de Costa Rica. Así como establecer flujo de pasos y procesos.

4.1 Plan de gestión de la integración

El plan de gestión de la integración de un proyecto incluye los procesos y actividades, que implica tomar decisiones en lo referente a los recursos, objetivos y alternativas que se pueden determinar para la elaboración de un proyecto. Es decir, la gestión de la integración es el área con los procesos más importantes, pues a partir de ellos, se puede iniciar formalmente el proyecto. Desarrollar la planeación, controlarlo, dirigirlo, gestionar los cambios y poder llevar a cabo el cierre formalmente.

Los grupos de procesos que incluye la gestión de la integración son:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto
- Desarrollar el plan de la dirección del proyecto
- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
- Gestionar el conocimiento del proyecto
- Realizar el control de cambios
- Y cerrar el proyecto.

4.1.1 Acta de Constitución del Proyecto

Es el proceso de iniciación del proyecto, en el cual, se establecen los requerimientos, hitos, supuestos y riesgos a los que se enfrentara el proyecto. Para el presente proyecto, se determinan las siguientes entradas como vitales: estudios de situación actual del proceso de empaque de la empresa y las métricas de entregas a tiempo, de reclamos de clientes, y producto dañado en transporte, requerimientos de los clientes, que fueron la punta de lanza para poder establecer la necesidad de un cambio de empaque.

Dentro de los factores ambientales de la empresa, se utiliza de referencia las métricas de ingeniería que evidencian la situación actual en el cliente, y las principales quejas y requerimientos.

Como Activos de los procesos de la organización se consultará la documentación existente en materia de empaque en otras divisiones, para poder comprender los requerimientos corporativos en esta materia.

La Herramienta principal que se va a utilizar es el juicio de experto, puesto que la división de EAGLE no cuenta con manuales ni estudios previos del material de empaque que utiliza actualmente, por lo que las vivencias y experiencias de ingenieros del área, será vital para poder realizar el proyecto.

La salida principal será el establecimiento de las recomendaciones y pautas a seguir para el establecimiento de un nuevo empaque, cumpliendo con los requerimientos integrados de las diferentes aristas. De igual forma, se espera que se integren los planes resultantes de los otros planes de gestión que se llevaran a cabo.

ACTA DEL PROYECTO	
Formaliza la existencia del proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Establece el beneficio directo, inicio claro y límites del proyecto bien definidos.	
Fecha	Nombre de Proyecto
15 de Junio de 2020	Plan de gestión de proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma EAGLE.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Grupos de Procesos: Iniciación y Planificación. Áreas de Conocimiento: Integración, alcance, plazo, costo, calidad, riesgos, comunicaciones, recursos humanos, adquisiciones e interesados.	Sector: Tecnología Actividad: Soporte y Reparación de Equipo Electrónico.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha estimada de finalización del proyecto
1 de Julio de 2020	30 de Enero de 2021
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general Un plan de gestión para implementar un estándar de diseño de empaque para la plataforma Eagle en Teradyne de Costa Rica.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un análisis de la información actual con la que cuenta la empresa para establecer un punto de partida del proyecto. 2. Diseñar un nuevo concepto de empaque con el propósito de que se adecue a las nuevas necesidades de los clientes. 3. Realizar el proceso de verificación del diseño de empaque, para evitar posibles fallas o omisiones a futuro. 4. Obtener un análisis de pruebas de caída ISTA 2ª, para garantizar la resistencia del empaque. 5. Crear ECN's que permitan la debida documentación del nuevo empaque y establecer así el proceso de su implementación, para garantizar que el proceso sea documentado y accesible desde el sistema. 6. Capacitar al personal sobre el nuevo empaque, usos, ventajas e implementación, para procurar que el ensamble y manejo del mismo sea homogéneo. 7. Homologar el empaque en los demás centros de reparación, utilizando la propuesta generada por Costa Rica, para que sea el mismo en todos los centros, y a los clientes les llegue el producto con el mismo empaque, sin importar el centro de reparación de procedencia. 	
Justificación o propósito del proyecto	
La corporación Teradyne tiene 60 años en el mercado, y para diversificarse, en los últimos años ha adquirido diversas empresas para ampliar la gama de servicios que ofrece. Una de éstas	

empresas es EAGLE que se adquirió en el año 2010. Pero después de adquirida, se han empezado a ver problemas con la calidad del producto, y se ve reflejado en la cantidad de quejas de los clientes por problemas de calidad y tarjetas retornadas en garantía.

Se realizaron diferentes pruebas y análisis para determinar las posibles causas, y se determinó que una de las causas es el empaque del producto, el cuál, no es lo suficientemente robusto y no cuenta con una estandarización, además, se usa el mismo para todos los números de parte, sin tomar en cuenta que cada uno es diferente.

Dada ésta situación, surge la idea de éste proyecto, el cual propone la inclusión de la plataforma EAGLE en los estándares de la corporación y el desarrollo de un diseño acorde a las necesidades del producto. En procura de beneficios para la plataforma, tales como:

1. Estandarización del empaque, de acuerdo a las normas de la corporación.
2. Mejoramiento de la calidad, con la disminución de los retornos por garantía y aumento de la satisfacción de los clientes.
3. Mejoramiento del almacenaje, al poder apilar el producto y poder utilizarlo en cuarto limpio, dado que el empaque actual no lo permite.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

Como producto general de este proyecto, se obtendrá lo siguiente:

- Análisis de información preliminar
- Diseño de concepto de empaque y cotización
- Verificación del diseño
- Resultados de pruebas de caída ISTA 2ª
- Documentación en AGILE
- ECN para el nuevo empaque
- ECN para el BOM
- Proceso de implementación para logística
- Propuesta para homologación del empaque en los demás centros de reparación.
- Cierre del proyecto y lecciones aprendidas

Supuestos

Se cuenta con el compromiso por parte de la alta gerencia, y de los diferentes departamentos para brindar información que ayude a la elaboración del plan de este proyecto.

Se cuenta con los recursos, tanto humanos, como de presupuesto, necesarios para el desarrollo de la metodología y del prototipo de un nuevo diseño de empaque para la plataforma EAGLE.

Se cuenta con la anuencia del personal de la plataforma EAGLE y de los diferentes departamentos para asumir y aceptar la propuesta del nuevo empaque.

Restricciones

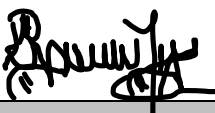
Se tiene un plazo de 6 meses para presentar la propuesta y prototipo del nuevo empaque para la plataforma EAGLE.

El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE.

La prioridad del área es cumplir con las órdenes semanales, por lo cuál, ante una eventualidad o retrasos de órdenes, el personal que forme parte de dicho proyecto, deberá enfocarse en producción, por lo que el proyecto puede sufrir retrasos.

Identificación de riesgos		
Mediante el juicio de expertos se identifican los siguientes riesgos:		
Incumplimiento del tiempo de entrega de los suplidores		
Problemas en aduanas al importar el material		
Retrazos en transporte		
Daños durante el transporte		
Continuidad del negocio por parte del proveedor		
Proveedor solo tiene una maquina para brindar el servicio, no tiene respaldo		
Mínimos de producción del proveedor muy altos		
No esta definido la cantidad de desecho.		
Falla del diseño		
Fallas de pruebas del producto y resistencia		
Presupuesto		
EDT	Actividad	Costo USD
3.2	Cotización del material ESD para el empaque	\$ 1,000.00
3.3	Selección del material para la herramienta (molde de termoformado)	\$ 4,891.27
3.7	Cotizar el monto de la inversión en diseño, material y el molde	\$ 2,000.00
5.9	Re diseñar la caja de embalar y los insertos	\$ 1,600.00
5.15	Realizar pruebas de caída según los estándares ISTA 2A	\$ 1,000.00
	Costo total del proyecto	\$ 10,491.27
Principales hitos y fechas		
Nombre del hito	Fecha de inicio	Fecha final
Análisis de información preliminar	6 de julio de 2020	16 de julio de 2020
Diseño del concepto de empaque y cotización	13 de julio de 2020	22 de setiembre de 2020
Proceso de aprobación de la Gerencia	23 de setiembre de 2020	9 de octubre de 2020
Verificación del diseño	12 de octubre de 2020	18 de diciembre de 2020
Documentación en el sistema AGILE	8 de diciembre de 2020	9 de diciembre de 2020
Proceso de ECN para el nuevo empaque	4 de diciembre de 2020	28 de diciembre de 2020
Proceso de ECN para actualizar lista de materiales	29 de diciembre de 2020	14 de enero de 2021
Proceso de abastecimiento y	15 de enero de 2021	18 de enero de 2021

compras		
Proceso de implementación para logística	10 de diciembre de 2020	14 de diciembre de 2020
Entrenamiento	19 de enero de 2021	25 de enero de 2021
Cierre del proyecto	20 de enero de 2021	27 de enero de 2021

Información histórica relevante	
<p>La corporación Teradyne llegó a Costa Rica en el año 2000, pero tiene su sede principal en USA, y opera desde el año de 1960. En la actualidad, es el proveedor líder del mercado en equipos de pruebas para la industria electrónica. En su búsqueda de diversificación, recientemente a adquirido otras empresas para incrementar la oferta de servicios a sus clientes, así como adquirir conocimiento de otras tecnologías. Entre ellos empresas en el campo de la robótica, con robots que son utilizados para la industria de manufactura, para mejorar la calidad y aumentar la eficiencia en la fabricación. También adquirió en el año 2018 una empresa dedicada a la producción de plataformas movibles, utilizadas para mover equipos pesados e incursionar en el campo de la logística. La adquisición de EAGLE, empresa dedicada también a la manufactura de equipo de pruebas de componentes electrónicos, ha ampliado su portafolio, en procura de ser más competitiva en un mercado que es cada día más exigente y cambiante.</p>	
Identificación de grupos de interés (involucrados)	
<p>Involucrados Directos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta gerencia de Teradyne y EAGLE • Jefes de diferentes departamentos, como logística, reparación e inspección visual. • Director del proyecto. • Gerencia de Ingeniería en Costa Rica • Gerencia de Ingeniería en USA • Gerencia de Sostenibilidad en USA <p>Involucrados Indirectos: Personal de EAGLE, FVI. Clientes.</p>	
<p>Director de proyecto: Kattia Rodríguez</p>	<p>Firma: </p>
<p>Autorización de:</p>	<p>Firma:</p>

4.1.2 Gestión integrada de cambios

Por definición, “el proceso de control integrado de cambios es un proceso que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y revisa todas las solicitudes de cambio a documentos del proyecto y determina la solución de las solicitudes de cambio de una manera integrada” (PMI, 201, p 113).

El propósito del control de cambios será trazar la forma, el análisis y el cómo gestionar los cambios dentro del proyecto, así como su documentación.

Para el presente proyecto, el proceso integrado de control de cambios, se definen los siguientes responsables:

Director del proyecto: responsable general del proceso de cambios.

Involucrados del proyecto: pueden solicitar cambios en cualquier etapa del proyecto. Son los miembros del equipo del proyecto o cualquier persona con interés en el proyecto.

Ingenieros mecánicos y de diseño: tiene la función de un comité de control de cambios, pues son los expertos en la materia, y quienes pueden avalar o desestimar los mismos.

Gerencia de Sustaining USA: solicita los cambios en lo referente al diseño del empaque del producto, amparado por el proceso de pruebas.

El juicio de expertos es la **herramienta** que se va a utilizar como herramienta principal, debido a que no se cuenta con documentación que ampare datos previos.

Los pasos por seguir para realizar la solicitud de un cambio es la siguiente:

a) Solicitar el cambio: vía correo electrónico, copian a todos los involucrados e interesados del proyecto. Dicha solicitud puede ser un cambio para una mejora, una corrección o una prevención, así como también una actualización a algún documento.

b) Aprobación del cambio: los ingenieros especializados y el Sponsor del proyecto son los encargados de realizar la aprobación de los cambios.

c) Comunicación de la decisión: Se realiza la comunicación a los involucrados e interesados del proyecto, la realizan los ingenieros, quienes cumplen la función de comité de control de cambios. Ya sea la resolución una aprobación, rechazo o un posible aplazamiento, según corresponda.

d) Documentación e implementación: los cambios una vez aprobados, se implementan por el equipo del proyecto, y si surgen dudas, estas serán aclaradas por el equipo de ingenieros, en función como comité de cambios, quien a su vez los registra.

e) El plan de dirección y los demás documentos serán aprobados por el sponsor del proyecto, así como los ajustes a los documentos ya generados que se vean impactados por dicho cambio.

Para el registro de dichos cambios, se propone crear un registro de cambios del proyecto, con el cual se pueda evidenciar y controlar dichos cambios. Para lo cual se deberá de utilizar la siguiente plantilla:

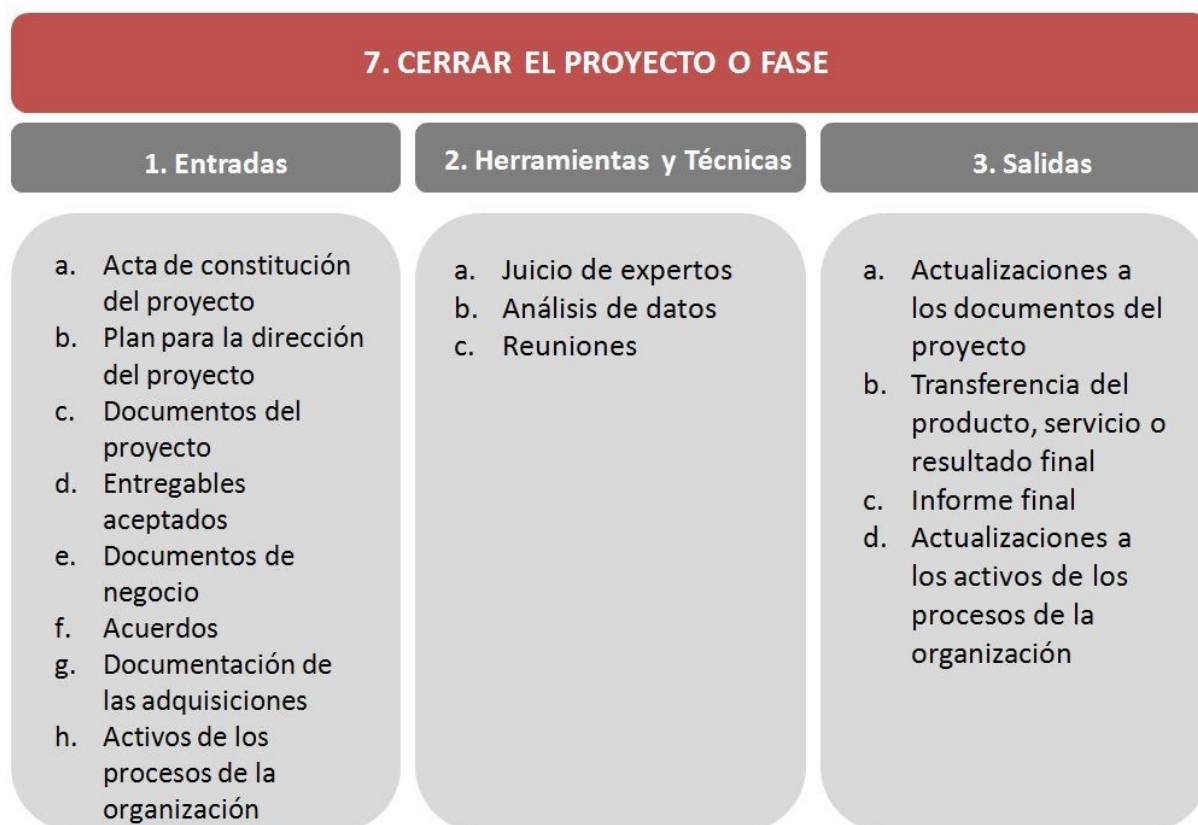


Figura 9. Cerrar el proyecto. (Project Management Institute, 2017).

Tabla 7: Acta de Cierre del Proyecto

ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	
FECHA DE CIERRE	

I. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO
OBJETIVOS DEL PROYECTO
LIDER DEL PROYECTO
MIEMBROS DEL PROYECTO
PATROCINADOR
GERENTE
COMENTARIOS GENERALES

METRICAS DE EXITO				
	BASE	ACTUAL	VARIACION	% VARIACION
METRICA 1				
METRICA 2				
METRICA 3				
METRICA 4				
METRICA 5				

II. LECCIONES APRENDIDAS

QUE SE HIZO BIEN?

QUE SALIO MAL?

QUE SE PUDO HABER HECHO MEJOR?

III. CIERRE ADMINISTRATIVO

ITEMS CLAVE / ENTREGABLES / REQUERIMIENTOS	RESPONSABLE	ESTADO

IV. PARTICIPANTES DE LA REUNION DE CLAUSURA

NOMBRE	CARGO	AREA

V. APROBACION DEL CIERRE DEL PROYECTO

Firma
Nombre
Cargo
Role en el proyecto
Fecha

Firma
Nombre
Cargo
Role en el proyecto
Fecha

Firma
Nombre
Cargo
Role en el proyecto
Fecha

(Teradyne Inc., 2019)

También, por procedimiento interno, se debe de llenar la siguiente tabla al momento del cierre.

Tabla 8: Informe de aprobación del proyecto.

Informe de Aprobación del Proyecto.			
Datos Generales			
Nombre del proyecto			
Fecha inicio			
Fecha final propuesta			
Fecha de cierre			
Proceso/ Producto/ Metrica			
Presupuesto Final del Proyecto			
Aprobaciones			
Se cumplió con el alcance del proyecto?	SI	NO	Colocar sus observaciones en caso de un NO
Observaciones:			
Se cumplió con las expectativas del proyecto?	SI	NO	Colocar sus observaciones en caso de un NO
Observaciones:			
Se entrega la totalidad de los entregables establecidos del proyecto?	SI	NO	Colocar sus observaciones en caso de un NO
Observaciones:			
Se acepta la finalización del proyecto?	SI	NO	Colocar sus observaciones en caso de un NO
Observaciones:			
Observaciones adicionales:			
	Nombre		Firmas
Patrocinador:			
Lider del Proyecto			
Cliente Final:			

(Teradyne de Costa Rica, 2020)

4.2 Plan de gestión del alcance.

Para poder comprender el alcance del proyecto, se debe de iniciar por definirla, la gestión del alcance “incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar que se incluye y que no se incluye en el proyecto” (PMI, pág. 129). También hace énfasis en la importancia de diferenciar el alcance del producto y el alcance del proyecto, lo que tiende a confundir a los administradores de proyectos. El alcance del proyecto se encuentra comprendido dentro del plan de dirección del proyecto. Por ende, la definición del alcance debe de describir detalladamente el proyecto y el producto.

Como **entradas** para este plan se tienen el acta de constitución del proyecto, el registro de los involucrados, los supuestos y los requisitos de los diferentes involucrados que conocen el producto y lo que se pretende llegar a tener.

Las **herramientas** con las que se cuenta son el juicio de expertos, los conocimientos del personal técnico y de logística, así como de los ingenieros en campo con los clientes. La técnica será recopilar información por medio de reuniones y video llamadas con los involucrados.

La **salida** que se pretende es información suficiente para poder desarrollar un nuevo material de empaque para la división EAGLE, por medio de la obtención de todos los requerimientos del producto.

En las siguientes imágenes se evidencia el empaque actual utilizado por la plataforma para el empaque de las partes:

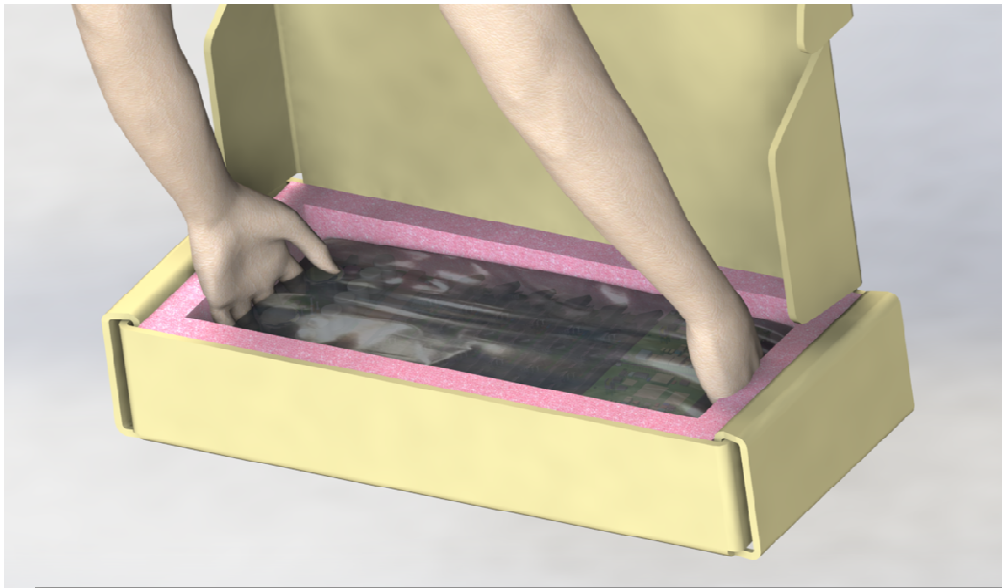


Figura 10. Empaque actual del producto. (Teradyne de Costa Rica, 2020)

Durante la extracción de la tarjeta, algunos componentes críticos pueden ser tocados y dañados.

Algunos componentes críticos no están protegidos.

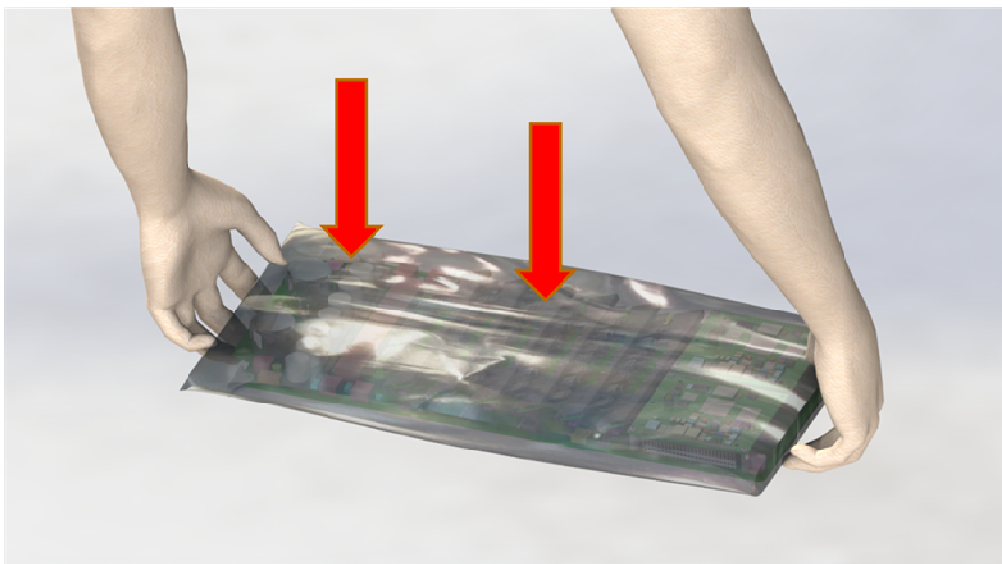


Figura 11. Producto. (Teradyne de Costa Rica, 2020)

4.2.1 Documentación de los requisitos del proyecto

“La documentación de requisitos describe como los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detallados, conforme se va conociendo más información acerca de ellos”. (PMI, 2017, p.147). También la guía nos indica que los requisitos pueden ser del negocio, de los interesados o de las soluciones, los cuales pueden ser funcionales o no funcionales.

Los requisitos del negocio: “Estos describen las necesidades de alto nivel de la organización en su conjunto, tales como problemas u oportunidades de negocio y las razones por las que se ha emprendido el proyecto” (PMI, 2017, p.148). Para el presente proyecto, se tiene como requisito:

a) el desarrollo de un empaque que solucione los problemas de calidad y retornos por parte de los clientes, lo que se transformaría en rentabilidad del producto.

b) Además, que sea reutilizable, lo que también se vería como un ahorro y por ende incremento de las utilidades en esta materia.

c) Satisfacción de los clientes al mejorar la calidad del producto.

Los requisitos de las soluciones: van más enfocados en funciones y características del producto, en procura de cumplir con los requerimientos de la empresa y los interesados. Se dividen en funcionales, que describen el comportamiento del producto y no funcionales, que complementan a los funcionales y describen las condiciones ambientales o características que se necesitan para garantizar la eficacia del producto. (PMI, 2017, pág. 148).

Requisitos funcionales:

- ✓ Se podrá establecer documentación alineada con los requerimientos corporativos en materia de empaque, que actualmente es inexistente (ver anexo 4).
- ✓ Aplicación de conceptos y estandarización de los mismos.
- ✓ La participación por primera vez de un equipo de trabajo en tema de diseño y propuesta de soluciones por parte de los ingenieros, técnicos y demás miembros del equipo en la filial de Costa Rica.

Requisitos no funcionales:

- ✓ Dentro de los requisitos no funcionales el equipo va a tener que proveer al producto características tales como seguridad, desempeño, capacidad de soporte del material propuesto, durabilidad y reutilización.

4.2.2 Matriz de trazabilidad de requisitos

Por definición la matriz de trazabilidad de requisitos es “una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen” (PMI, 2017, pág. 148). Es decir, hace un detalle de los requisitos del proyecto, y los relaciona con la estructura de este, permitiendo identificar cuales requisitos han sido entregados, aceptados, rechazados o pendientes.

Tabla 9: Matriz de Requisitos y trazabilidad

MATRIZ DE REQUISITOS Y TRAZABILIDAD							
Nombre del Proyecto:		Plan de gestión de proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma EAGLE.					
Fecha de recolección de información:		7/15/2020					
Requisitos					Trazabilidad		
ID	Requisitos	Descripción del requisito	Prioridad	Fuente	WBS Entregable	Validación	
1	Dimensiones generales	Establecer las dimensiones correctas del producto y del nuevo empaque, de forma tal que proteja el producto durante transporte y almacenamiento	Alta	Ingeniería	1.2.2		
2	Tolerancia del producto y del empaque	Cumplir con el estándar ISTA 2A	Alta	Ingeniería	1.2.5		
3	Utilizarse en cuarto limpio	El cliente necesita poder manejar el producto en cuarto limpio sin necesidad de cambiarlo de empaque	Medio	Cliente	1.2.6		
4	Material ESD	El material con el que se va a fabricar debe de ser de descarga electrostática	Alta	Ingeniería	1.3.2		
5	Creación de un modelo 3D	Un modelo 3D que permita ser manipulado y realizar las pruebas	Medio	Ingeniería	1.3.4		
6	Creación de un prototipo	Para poder realizar pruebas de resistencia y estética.	Alta	Suplidor	1.5.3, 1.5.5		
7	Generar los planos del nuevo empaque	Para poder ser estandarizado y compartirlo con el suplidor y los otros centros de reparación	Alta	Suplidor	1.5.4		
8	Reporte dimensional	Necesario para poder establecer los costos del nuevo empaque	Medio	Ingeniería	1.5.6		
9	Certificación ESD del material	Sin certificación, no se puede considerar el material.	Alta	Compras	1.5.8		
10	Rediseñar la caja de embalar e insertos	Un nuevo empaque cambia la forma de embalar el producto para exportación. Buscar lo más conveniente, eficiente y rentable.	Alta	Ingeniería y suplidor	1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13		

Autoría propia.

4.2.3 Enunciado del alcance del proyecto.

El alcance es “la descripción del alcance, de los entregables principales, de los supuestos y de las restricciones del proyecto” (PMI, 2017, pág. 154). En este enunciado es donde se

establecen los entregables, de forma que el patrocinador no espere mas de lo que aquí se estipula, así como los criterios de aceptación de los mismos. El alcance se puede definir seguido del establecimiento del acta de constitución del proyecto, los interesados y los requisitos.

Tabla 10: Enunciado del alcance del proyecto

Proyecto: Plan de gestión de proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma EAGLE.
Declaración del alcance del proyecto
Descripción del alcance del producto:
Un plan de gestión para implementar un estándar de diseño de empaque para la plataforma Eagle en Teradyne de Costa Rica.
Entregables del producto: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información preliminar • Diseño de concepto de empaque y cotización • Aprobación de la gerencia • Verificación del diseño • Documentación en AGILE • ECN para el nuevo empaque • ECN para el BOM • Proceso de abastecimiento • Proceso de implementación para logística • Entrenamiento • Cierre del proyecto y lecciones aprendidas
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Factibilidad del diseño • Perdurabilidad en el tiempo • Cumplir con los requerimientos de los involucrados • Procurar un empaque estandarizado de acuerdo a las directrices corporativas. • Pruebas de concepto
Exclusiones: Fase de implementación: el alcance de este proyecto se limita al diseño del empaque.
Entregables del proyecto: Un plan de gestión que permita la implementación de un estándar de diseño de un nuevo empaque en la plataforma Eagle. Prototipo de empaque para ser utilizado en la plataforma Eagle.
Supuestos: <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con el compromiso por parte de la alta gerencia, y de los diferentes departamentos para brindar información que ayude a la elaboración del plan de este proyecto. • Se cuenta con los recursos, tanto humanos, como de presupuesto, necesarios para el desarrollo de la metodología y del prototipo de un nuevo diseño de empaque para la plataforma EAGLE.

<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con la anuencia del personal de la plataforma EAGLE y de los diferentes departamentos para asumir y aceptar la propuesta del nuevo empaque.
<p>Restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene un plazo de 6 meses para presentar la propuesta y prototipo del nuevo empaque para la plataforma EAGLE. • El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE. • La prioridad del área es cumplir con las órdenes semanales, por lo cuál, ante una eventualidad o retrasos de órdenes, el personal que forme parte de dicho proyecto, deberá enfocarse en producción, por lo que el proyecto puede sufrir retrasos.

Autoría propia.

4.2.4 Estructura detallada del trabajo (EDT)

Por definición “la EDT es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos” (PMI, pág. 157). Para el proyecto en mención, se muestra la estructura detallada de trabajo, el cual se realizó en colaboración con el equipo del proyecto y el juicio de expertos.

Tabla 11: Estructura detallada de trabajo (EDT)

WBS	Nombre
1	PROYECTO: DISEÑO DE UN NUEVO EMPAQUE PARA EAGLE
1.1	Inicio del proyecto
1.1.1	Determinación de recursos humanos y físicos
1.2	Análisis de la información preliminar
1.2.1	Lista de PCB agrupados por familias y prioridades
1.2.2	Dimensiones generales, imágenes y peso de los PCB
1.2.3	Idea y / o concepto del empaque
1.2.4	Revisión del proceso de desarrollo de empaque de Teradyne
1.2.5	Tolerancia al daño del producto y tolerancia por degradación del rendimiento
1.2.6	Cuestionario de desarrollo de empaque de productos de menos de 150 LBS
1.3	Diseño del concepto de empaque y cotización.
1.3.1	Requerimientos del material para el empaque
1.3.2	Cotización del material ESD para el empaque
1.3.3	Selección del material para la herramienta (molde de termoformado)
1.3.4	Crea un modelo 3D del concepto de empaque
1.3.5	Revisar el concepto y realizar los ajustes preliminares
1.3.6	Determinar el volumen de dicho empaque por año
1.3.7	Cotizar el monto de la inversión en diseño, material y el molde
1.4	Proceso de aprobación de la Gerencia
1.4.1	Presentación del caso de negocio/Desarrollar el acta de constitución

WBS	Nombre
1.4.2	Revisión de las cotizaciones
1.4.3	Aprobación de un presupuesto
1.4.4	Poner la orden de compra al proveedor por el molde y el prototipo
1.5	Verificación del diseño
1.5.1	Completar el diseño del empaque
1.5.2	Confeccionar el molde para termoformado
1.5.3	Creación del primer prototipo
1.5.4	Generar el plano del empaque
1.5.5	Modificación del molde y generación del segundo prototipo
1.5.6	Preparar el reporte dimensional
1.5.7	Inspección física del segundo prototipo a nivel de estética.
1.5.8	Obtener la certificación ESD del material a utilizar en el empaque
1.5.9	Re diseñar la caja de embalar y los insertos
1.5.10	Reporte dimensional de las cajas de embalaje y los insertos
1.5.11	Inspección cosmética de los insertos y las cajas de embalaje
1.5.12	Obtención de la certificación ESD para las cajas y los insertos
1.5.13	Preparar el informe de prueba de ajuste y prueba funcional
1.5.14	Preparación de la revisión de informes
1.5.15	Realizar pruebas de caída según los estándares ISTA 2A
1.5.16	Validación de diseño: plantilla de informe de prueba de embalaje interna
1.5.17	Aprobación de diseño
1.6	Documentación en el sistema AGILE
1.6.1	Solicitar la creación de un nuevo número de parte para el empaque en AGILE
1.7	Seguir el proceso de ECN para el nuevo empaque.
1.7.1	Crear un modelo / dibujo 3D en SolidWorks y el servidor ETS ENG-CAD
1.7.2	Crear un ECN para liberar la parte al piso
1.7.3	Seguir el procedimiento de aprobación de ECN
1.8	Proceso de ECN para actualizar la lista de materiales de las partes
1.8.1	Crear un ECN para incorporar todas las actualizaciones y cambios a Agile
1.8.2	Actualizar las listas de materiales para todos los niveles superiores donde se utilizarán piezas nuevas
1.8.3	Actualizar las instrucciones de montaje donde se utilizarán piezas nuevas si es necesario
1.8.4	Seguir el proceso de aprobación de ECN
1.9	Proceso de abastecimiento
1.9.1	Análisis de SBM de la continuidad del negocio por parte del proveedor
1.9.2	Tiempo de entrega, bodegaje y acuerdos de inventario con el suplidor
1.9.3	Colocación de la orden de compra
1.10	GSO / Proceso de implementación para logística
1.10.1	Informar al cliente interno y externo sobre el nuevo empaque
1.10.2	Seguimiento de la implementación
1.11	Entrenamiento
1.11.1	Capacitación a los técnicos y personal de bodega sobre el nuevo empaque
1.12	Cierre del proyecto

WBS	Nombre
1.12.1	Revisión de lecciones aprendidas

Autoría propia

4.2.5 Diccionario de la Estructura Detallada de Trabajo (EDT)

El diccionario de la EDT es “un documento que proporciona información detallada de los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT. Es un documento de apoyo a la EDT, la mayor parte de la información incluida en el diccionario es creada por otros procesos y añadida a este documento en una etapa posterior” (PMI, pág. 162).

En el siguiente cuadro se detalla el diccionario de la EDT del presente proyecto.

Tabla 12: Diccionario de la EDT.

WBS	EDT	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
1.1	Inicio del proyecto	Hito del proyecto	
1.1.1	Determinación de recursos humanos y físicos	Determinar las personas que conformarán el equipo del proyecto	Experiencia y juicio de experto
1.2	Análisis de la información preliminar	Revisión de la información existente en la empresa sobre el tema	Experiencia y juicio de experto
1.2.1	Lista de PCB agrupados por familias y prioridades	Determinar los números de parte a considerar para el proyecto	Juicio de expertos
1.2.2	Dimensiones generales, imágenes y peso de los PCB	Dimensionar los números de parte a considerar en el proyecto	Juicio de expertos
1.2.3	Idea y / o concepto del empaque	Desarrollar una idea de concepto del nuevo empaque	Juicio de expertos
1.2.4	Revisión del proceso de desarrollo de empaque de Teradyne	Revisar el empaque que se utiliza actualmente para los números de parte determinados	Experiencia y juicio de experto
1.2.5	Tolerancia al daño del producto y tolerancia por degradación del rendimiento	Medición del empaque y tolerancias de acuerdo con el tipo de producto	Juicio de expertos
1.2.6	Cuestionario de desarrollo de empaque de productos de menos de 150 LBS	Aplicación de cuestionamientos sobre el empaque y características	Juicio de expertos

WBS	EDT	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
1.3	Diseño del concepto de empaque y cotización.	Desarrollar la idea de concepto de empaque y cotizarlo con los posibles proveedores	Juicio de expertos
1.3.1	Requerimientos del material para el empaque	Establecer los requerimientos para el empaque (materiales, características, cualidades)	Juicio de expertos y especificaciones ESD
1.3.2	Cotización del material ESD para el empaque	Solicitar al proveedor la cotización de los materiales	Juicio de expertos y especificaciones ESD
1.3.3	Selección del material para la herramienta (molde de termoformado)	Revisión de la información proporcionada por los proveedores y selección del material	Juicio de expertos
1.3.4	Crea un modelo 3D del concepto de empaque	Trabajar en conjunto con el proveedor para la creación de un modelo de molde para la confección de los prototipos	Juicio de expertos y especificaciones técnicas
1.3.5	Revisar el concepto y realizar los ajustes preliminares	Revisar los conceptos, imprimir algunos y realizar los ajustes necesarios	Juicio de expertos y especificaciones técnicas
1.3.6	Determinar el volumen de dicho empaque por año	Analizar el comportamiento de los números de parte seleccionados y ver su frecuencia de uso	Juicio de expertos y reportes del sistema
1.3.7	Cotizar el monto de la inversión en diseño, material y el molde	Solicitar al proveedor la cotización de los materiales del diseño, molde y materiales del proyecto a totalidad	Juicio de expertos
1.4	Proceso de aprobación de la Gerencia	Presentar a la gerencia la propuesta formal del proyecto para su debida aprobación	Conocimiento del negocio
1.4.1	Presentación del caso de negocio/Desarrollar el acta de constitución	Desarrollar documentación necesaria para el caso de negocio	Juicio de expertos
1.4.2	Revisión de las cotizaciones	Revisar las cotizaciones e información proporcionada por el proveedor	Juicio de expertos
1.4.3	Aprobación de un presupuesto	Presentación a la alta gerencia del presupuesto del proyecto para su debida aprobación	Necesidad de la realización del proyecto y presupuesto para investigación y desarrollo

WBS	EDT	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
1.4.4	Poner la orden de compra al proveedor por el molde y el prototipo	Solicitar al departamento de compras proceder con la colocación de la orden de compra	Proceso interno de la organización
1.5	Verificación del diseño	Revisar los documentos finales por parte del proveedor y revisión del diseño	Juicio de expertos
1.5.1	Completar el diseño del empaque	Revisar los demás elementos de empaque e incluirlos en el nuevo diseño	Resistencia y cualidades preestablecidas por la corporación
1.5.2	Confeccionar el molde para termoformado	Trabajar con el suplidor en la confección del molde de termoformado	Juicio de expertos
1.5.3	Creación del primer prototipo	Imprimir el primer prototipo de empaque	Cumplir con los requerimientos antes mencionados
1.5.4	Generar el plano del empaque	Solicitar al suplidor un plano del primer prototipo	Juicio de expertos de Ingeniería
1.5.5	Modificación del molde y generación del segundo prototipo	Realizar ajustes al molde y diseño de un prototipo mejorado	Juicio de expertos de Ingeniería. Tolerancias de resistencia.
1.5.6	Preparar el reporte dimensional	Generar un reporte dimensional de todo el empaque	Juicio de expertos
1.5.7	Inspección física del segundo prototipo a nivel de estética.	Revisar el producto y presentarlo a nivel estético	Juicio de expertos y concepto de clientes
1.5.8	Obtener la certificación ESD del material a utilizar en el empaque	Enviar la documentación y muestras necesarias para la debida acreditación del material	Ente autorizado y certificado
1.5.9	Rediseñar la caja de embalar y los insertos	Rediseñar las cajas y material de empaque de embalaje para el transporte de las unidades dentro del nuevo empaque diseñado	Juicio de expertos y delimitaciones de transporte aéreo
1.5.10	Reporte dimensional de las cajas de embalaje y los insertos	Generar el reporte dimensional y planos de dicho empaque	Juicio de expertos y normativa
1.5.11	Inspección cosmética de los insertos y las cajas de embalaje	Revisar el producto y presentarlo a nivel estético	Juicio de expertos y concepto de clientes
1.5.12	Obtención de la certificación ESD para las cajas y los insertos	Enviar la documentación y muestras necesarias para la debida acreditación del material	Ente autorizado y certificado
1.5.13	Preparar el informe de prueba de ajuste y prueba funcional	Solicitar al suplidor el informe de pruebas de ajuste y prueba funcional	Ente autorizado y certificado

WBS	EDT	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
1.5.14	Preparación de la revisión de informes	Realizar una reunión con los departamentos competentes y pertinentes para la revisión de los informes de prueba de ajuste y funcional	Juicio de expertos y competencias
1.5.15	Realizar pruebas de caída según los estándares ISTA 2A	Enviar los prototipos con producto dentro a realizar pruebas de caída a un ente externo para obtener resultados	Ente autorizado y certificado de acuerdo a ISTA 2A
1.5.16	Validación de diseño: plantilla de informe de prueba de embalaje interna	Realizar una reunión con los departamentos competentes y pertinentes para la revisión de los informes de pruebas de embalaje internas	Juicio de expertos y competencias
1.5.17	Aprobación de diseño	Reunión con el suplidor para ver resultados de las pruebas y aprobación del diseño	Juicio de expertos y competencias
1.6	Documentación en el sistema AGILE	Ingresar al sistema AGILE toda la información generada de las pruebas y su debida documentación	Juicio de expertos y competencias
1.6.1	Solicitar la creación de un nuevo número de parte para el empaque en AGILE	Solicitar a los planeadores la generación de números de parte en el sistema para los productos de empaque diseñados y aprobados	Juicio de expertos y competencias
1.7	Seguir el proceso de ECN para el nuevo empaque.	Generación de documentación de ingeniería para proceder con el cambio del empaque	Juicio de expertos y competencias
1.7.1	Crear un modelo / dibujo 3D en SolidWorks y el servidor ETS ENG-CAD	Crear un modelo / dibujo 3D en SolidWorks y el servidor ETS ENG-CAD	Cumplimiento de procedimientos interno
1.7.2	Crear un ECN para liberar la parte al piso	Solicitar a ingeniería la creación de documentación para el nuevo empaque (ECN)	Cumplimiento de procedimientos interno
1.7.3	Seguir el procedimiento de aprobación de ECN	Los ECN ya generados, deben de ser enviados a aprobación a Ter Corp.	Cumplimiento de procedimientos interno
1.8	Proceso de ECN para actualizar la lista de materiales de las partes	Solicitar la actualización de las listas de materiales en el sistema para los números de parte seleccionados	Cumplimiento de procedimientos interno

WBS	EDT	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
1.8.1	Crear un ECN para incorporar todas las actualizaciones y cambios a Agile	Solicitar la creación de un ECN para que se puedan de ahora en adelante generar cambios y actualizaciones a dichas partes	Cumplimiento de procedimientos interno
1.8.2	Actualizar las listas de materiales para todos los niveles superiores donde se utilizarán piezas nuevas	Actualizar el sistema con la listas de materiales incluyendo los nuevos números de parte	Cumplimiento de procedimientos interno
1.8.3	Actualizar las instrucciones de montaje donde se utilizarán piezas nuevas si es necesario	Generar dibujos de ensamble guía para el manejo de las nuevas partes	Cumplimiento de procedimientos interno
1.8.4	Seguir el proceso de aprobación de ECN	Enviar dichos dibujos a aprobación para ser incluidos en el sistema	Cumplimiento de procedimientos interno
1.9	Proceso de abastecimiento	Cadena de suministros debe de estar aprobada por el ente certificados interno	Cumplimiento de procedimientos interno
1.9.1	Análisis de SBM de la continuidad del negocio por parte del proveedor	El departamento de SBM debe de aprobar al proveedor seleccionado, garantizando así la continuidad del negocio	Visitas a las instalaciones del suplidor y revisión de documentación aportada por el suplidor
1.9.2	Tiempo de entrega, bodegaje y acuerdos de inventario con el suplidor	Establecer contratos con el suplidor y términos	Cumplimiento de procedimientos interno
1.9.3	Colocación de la orden de compra	Realizar la solicitud formal al suplidor de la compra	Cumplimiento de procedimientos interno
1.10	GSO / Proceso de implementación para logística	Formalización del proceso con el departamento de logística	Cumplimiento de procedimientos interno
1.10.1	Informar al cliente interno y externo sobre el nuevo empaque	Realizar una comunicación e involucramiento del personal de logística sobre las nuevas partes	Comunicado por medio de correo electrónico
1.10.2	Seguimiento de la implementación	Reuniones de seguimiento de los miembros del equipo para asegurar que se está cumpliendo lo estipulado por procedimiento	Minutas de reunión y comunicados a los involucrados
1.11	Entrenamiento	Capacitación a los miembros de logística, planeamiento, inspección visual y técnicos sobre el nuevo empaque y procedimientos	Minutas de reunión y comunicados a los involucrados
1.11.1	Capacitación a los técnicos y personal de bodega sobre el nuevo empaque	Capacitar a los técnicos de la plataforma EAGLE sobre las calidades, cualidades y proceso de empaque.	Minutas de reunión y comunicados a los involucrados

WBS	EDT	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
1.12	Cierre del proyecto	Reunión de cierre del proyecto con los involucrados	Documentación y plantillas de cierre del proyecto
1.12.1	Revisión de lecciones aprendidas	Revisión de las lecciones aprendidas durante la reunión de cierre del proyecto	Documentación debidamente llena de lecciones aprendidas.

Autoría propia.

4.3 Plan para la gestión del cronograma.

Un cronograma es una línea de tiempo que muestra el trabajo a realizar en un proyecto, el cual se mantiene durante todo el ciclo de vida del proyecto. El cronograma consiste de seis procesos para gestionarse, a) planificar su gestión; b) definir las actividades; c) secuenciar las actividades; d) estimar la duración de las actividades; e) desarrollar el cronograma, f) controlar el cronograma. (Lledó, pág. 161).

4.3.1 Planificar la gestión del cronograma

La planificación de la gestión del cronograma “es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (PMI, pág. 173). proyecto

Las entradas de la planificación del cronograma serán el acta de constitución del proyecto, el plan para la dirección del proyecto, y activos de la organización, que se verá condicionada por la disponibilidad de los recursos asignados al proyecto, y los documentos que se puedan revisar como guía.

Las herramientas por utilizar serán las video conferencias con los ingenieros para obtener su juicio de expertos y así poder determinar tareas y actividades a realizar para poder alcanzar los objetivos.

La salida que se espera es el plan de gestión del cronograma con las actividades a desarrollar y su debido control, así como de los cambios sobre la marcha.

4.3.2 Definición de las actividades.

Las actividades necesarias se identificarán con la EDT, mediante el método de descomposición. En el siguiente cuadro se identifican y establecen las actividades:

Tabla 13: Actividades del proyecto.

WBS	EDT	ACTIVIDAD
1.1	Inicio del proyecto	Inicio del proyecto
1.1.1	Determinación de recursos humanos y físicos	Reunión con el gerente de área e ingeniería
1.2	Análisis de la información preliminar	Análisis de la información preliminar
1.2.1	Lista de PCB agrupados por familias y prioridades	Reunión y lluvia de ideas
1.2.2	Dimensiones generales, imágenes y peso de los PCB	Reunión y medición de las piezas de EAGLE
1.2.3	Idea y / o concepto del empaque	Lluvia de ideas por parte de expertos
1.2.4	Revisión del proceso de desarrollo de empaque de Teradyne	Reunión con ingeniería y técnicos
1.2.5	Tolerancia al daño del producto y tolerancia por degradación del rendimiento	Pruebas al producto
1.2.6	Cuestionario de desarrollo de empaque de productos de menos de 150 LBS	Generación de preguntas y cuestionamientos para productos de menos de 150 libras
1.3	Diseño del concepto de empaque y cotización.	Diseño del concepto de empaque y cotización.
1.3.1	Requerimientos del material para el empaque	Lluvia de ideas por parte de expertos
1.3.2	Cotización del material ESD para el empaque	Solicitar al departamento de compras realizar las cotizaciones
1.3.3	Selección del material para la herramienta (molde de termoformado)	Agendar reuniones con los expertos
1.3.4	Crea un modelo 3D del concepto de empaque	Reunión con el suplidor y solicitar la creación del molde
1.3.5	Revisar el concepto y realizar los ajustes preliminares	Agendar reuniones con expertos y el suplidor
1.3.6	Determinar el volumen de dicho empaque por año	Revisar históricos de uso en el sistema
1.3.7	Cotizar el monto de la inversión en diseño, material y el molde	Agendar reuniones con expertos y el suplidor
1.4	Proceso de aprobación de la Gerencia	Proceso de aprobación de la Gerencia
1.4.1	Presentación del caso de negocio/Desarrollar el acta de constitución	Presentación mediante una reunión el caso de negocio
1.4.2	Revisión de las cotizaciones	Convocar a reunión y revisar las cotizaciones
1.4.3	Aprobación de un presupuesto	Documentar el presupuesto y su aprobación
1.4.4	Poner la orden de compra al proveedor por el molde y el prototipo	Solicitar al departamento de compras realizar la compra
1.5	Verificación del diseño	Verificación del diseño
1.5.1	Completar el diseño del empaque	Trabajar con el suplidor e ingeniería en el diseño del empaque
1.5.2	Confeccionar el molde para termoformado	Solicitar al suplidor la confección del molde

WBS	EDT	ACTIVIDAD
1.5.3	Creación del primer prototipo	Creación del primer prototipo
1.5.4	Generar el plano del empaque	Generar el plano del empaque
1.5.5	Modificación del molde y generación del segundo prototipo	Modificación del molde y generación del segundo prototipo
1.5.6	Preparar el reporte dimensional	Preparar el reporte dimensional
1.5.7	Inspección física del segundo prototipo a nivel de estética.	Inspección física del segundo prototipo a nivel de estética.
1.5.8	Obtener la certificación ESD del material a utilizar en el empaque	Enviar el producto a certificar
1.5.9	Rediseñar la caja de embalar y los insertos	Rediseñar la caja de embalar y los insertos
1.5.10	Reporte dimensional de las cajas de embalaje y los insertos	Reporte dimensional de las cajas de embalaje y los insertos
1.5.11	Inspección cosmética de los insertos y las cajas de embalaje	Inspección cosmética de los insertos y las cajas de embalaje
1.5.12	Obtención de la certificación ESD para las cajas y los insertos	Obtención de la certificación ESD para las cajas y los insertos
1.5.13	Preparar el informe de prueba de ajuste y prueba funcional	Preparar el informe de prueba de ajuste y prueba funcional
1.5.14	Preparación de la revisión de informes	Preparación de la revisión de informes
1.5.15	Realizar pruebas de caída según los estándares ISTA 2A	Realizar pruebas de caída según los estándares ISTA 2A
1.5.16	Validación de diseño: plantilla de informe de prueba de embalaje interna	Validación de diseño: plantilla de informe de prueba de embalaje interna
1.5.17	Aprobación de diseño	Aprobación de diseño
1.6	Documentación en el sistema AGILE	Documentación en el sistema AGILE
1.6.1	Solicitar la creación de un nuevo número de parte para el empaque en AGILE	Generar en el sistema la solicitud
1.7	Seguir el proceso de ECN para el nuevo empaque.	Seguir el proceso de ECN para el nuevo empaque.
1.7.1	Crear un modelo / dibujo 3D en SolidWorks y el servidor ETS ENG-CAD	Crear un modelo / dibujo 3D en SolidWorks y el servidor ETS ENG-CAD
1.7.2	Crear un ECN para liberar la parte al piso	Crear un ECN para liberar la parte al piso
1.7.3	Seguir el procedimiento de aprobación de ECN	Seguir el procedimiento de aprobación de ECN
1.8	Proceso de ECN para actualizar la lista de materiales de las partes	Proceso de ECN para actualizar la lista de materiales de las partes
1.8.1	Crear un ECN para incorporar todas las actualizaciones y cambios a Agile	Seguir el procedimiento corporativo de ECN
1.8.2	Actualizar las listas de materiales para todos los niveles superiores donde se utilizarán piezas nuevas	Seguir los procedimientos internos
1.8.3	Actualizar las instrucciones de montaje donde se utilizarán piezas nuevas si es necesario	Seguir los procedimientos internos
1.8.4	Seguir el proceso de aprobación de ECN	Seguir el procedimiento corporativo de ECN
1.9	Proceso de abastecimiento	Proceso de abastecimiento
1.9.1	Análisis de SBM de la continuidad del negocio por parte del proveedor	Visitar al suplidor para inspección

WBS	EDT	ACTIVIDAD
1.9.2	Tiempo de entrega, bodegaje y acuerdos de inventario con el proveedor	Generación de acuerdos con proveedores
1.9.3	Colocación de la orden de compra	Colocación de la orden de compra
1.10	GSO / Proceso de implementación para logística	GSO / Proceso de implementación para logística
1.10.1	Informar al cliente interno y externo sobre el nuevo empaque	Enviar comunicado vía email
1.10.2	Seguimiento de la implementación	Seguimiento de la implementación
1.11	Entrenamiento	Entrenamiento
1.11.1	Capacitación a los técnicos y personal de bodega sobre el nuevo empaque	Generar entrenamiento, reservar espacios y agenda
1.12	Cierre del proyecto	Cierre del proyecto
1.12.1	Revisión de lecciones aprendidas	Revisión de lecciones aprendidas

Autoría propia.

4.3.3 Estimación de recursos necesarios.

La estimación de los recursos consiste en conjeturar los recursos a necesitar para llevar a cabo de proyecto, pueden ser recursos económicos, materiales o humanos. El presupuesto disponible se debe estimar debido a que se pueden dar limitaciones temporales que pueden afectar la adjudicación de recursos al proyecto. Es importante llevar a cabo:

- Definición de recursos necesarios.
- Definición de la estrategia de recursos
- Planificación y nivelación de los recursos.

4.3.4 Identificación de hitos

Los hitos son las etapas dentro de un proyecto, se determinan durante la planificación y se revisan conforme avanza el mismo. No tienen una duración definida y su importancia es significativa para el éxito del proyecto. Trabajar con hitos en un proyecto permite realizar modificaciones y cambios de requisitos, por lo que lo vuelve más flexible.

Para este proyecto se identifican los hitos a continuación:

1. Búsqueda de información preliminar
2. Diseño del concepto de nuevo empaque
3. Aprobación de la gerencia
4. Verificación del diseño
5. Revisión por parte de SBM de la continuidad del negocio
6. Crear documentación en el sistema
7. Seguir los procesos de ECN para creación y actualizaciones.
8. Implementación de un nuevo empaque.

4.3.5 Estimación de las duraciones de las actividades

Estimar la duración de las actividades es identificar la cantidad de tiempo necesario para poder terminar el trabajo con los recursos estimados. ¿Quién estima la duración de la tarea? Para el presente proyecto será determinado por el juicio de experto, quienes, en ausencia de documentación, son los que conocen más del tema y sus detalles, convirtiéndose en estimación análoga. La estimación análoga, según lo indica el PMI, “es menos costosa y requiere menos tiempo que otras técnicas, pero también es menos exacta” (PMI, 2017, pág. 200). Situación que podría verse reflejada en posibles retrasos y un riesgo para el proyecto.

4.3.6 Desarrollo del cronograma

Por definición, desarrollar el cronograma es “el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto” (PMI, 2017, pág. 205). El cronograma se lleva a cabo mediante una herramienta de planificación y un proceso iterativo que requiera de varias revisiones, determinando el inicio y final de las actividades. La

salida de la gestión del cronograma es el cronograma en sí, y a partir de allí, se da monitoreo y control al proyecto.

Para el proyecto se utilizará el método de ruta crítica, en el cual se calculan las fechas teóricas de inicio y final para todas las actividades, con la salvedad de las limitaciones de recursos (ver figura #13, cronograma del proyecto).

4.3.7 Controlar el cronograma

Es el proceso de “monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma y gestionar cambios a la línea base del cronograma” (PMI, 2017, pág. 222). Cualquier variación al cronograma debe de ser documentado y aprobado en el Control aprobado de cambios.

Para poder controlar el cronograma es necesario:

- Determinar el estado actual del cronograma
- Determinar los factores que generen cambios al cronograma
- Gestionar los cambios conforme suceden.

Una de las herramientas que se utilizan en este proceso es la Gestión del Valor Ganado EVM por sus siglas en inglés. Esta herramienta permitirá saber si se ha gastado más o menos de lo estimado. Controlar el tiempo y saber si estamos a tiempo, adelante o retrasados. Conocer el trabajo pendiente y determinar cuál va a ser el costo total, así como si el proyecto ha sido ineficiente o eficiente. Para ello, se necesita:

- Establecer un momento específico del proyecto
- Contar con el presupuesto
- Conocer el costo real de las tareas ya completadas
- Determinar el nivel de avance y
- Convertir el porcentaje de ese costo en el valor del trabajo realizado.

4.4 Plan para la gestión de los costos

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Estos procesos, según el PMI (2017, pág. 231), son: i) planificar la gestión de costos; ii) estimar los costos; iii) determinar el presupuesto; iv) controlar los costos.

4.4.1 Planificar la gestión de los costos

La planificación se lleva a cabo una vez que se determinan las actividades que se van a llevar a realizar y se cuenta con información de los recursos necesarios para poder realizarlas.

La entrada del plan de gestión de los costos son el acta de constitución del proyecto, el plan de gestión del cronograma, factores ambientales de la empresa. La base de partida es la EDT. Y algunos activos que se puedan encontrar en materia de empaque.

Las herramientas serán: el juicio de expertos, para establecer las políticas, metodología y requerimientos específicos o técnicos. Para este proyecto serán los ingenieros del área y de

sostenibilidad con más de 10 años de trabajar en la empresa y tengan conocimiento de los requerimientos de la empresa y poder adaptarlo a la nueva plataforma. Los ingenieros mecánicos y de diseño darán sus aportes sobre las características del producto en temas de resistencias, componentes, etc. La técnica analítica será la aplicada para la selección de opciones para el financiamiento del proyecto, para este caso será autofinanciación. Reuniones: del equipo del proyecto para valorar cualquier situación que se presente y establecer procedimientos, políticas o acciones que se utilizaran.

La salida es el plan de gestión de costos, donde se detallan los criterios para estimar, preparar, estructurar y aprobar el presupuesto, así como se considerarán los factores internos o externos que puedan afectar lo que se planificó. Y se deberá tomar en cuenta las posibles limitaciones, restricciones o supuestos.

4.4.2 Estimar los costos

Es el proceso de desarrollar una aproximación de los recursos económicos que se necesitaran para llevar a cabo el proyecto. Es una estimación de los costos basado en la información que se da en el momento y considerando los riesgos. Se deben de incluir todos los recursos que se asignen en las actividades del proyecto.

Para el presente proyecto se considerarán analogías y los juicios de los expertos, así como las cotizaciones que provean los suplidores de acuerdo con los requerimientos del desarrollo del concepto del nuevo empaque. Se utilizará como base guía la EDT y sus actividades, así como las cuentas de control y paquetes de trabajo, así se determinará cuales requerirán de la asignación de presupuesto. Por la naturaleza de la empresa, en este proyecto no se considerarán costos indirectos, únicamente se considerarán los costos indirectos.

Costos indirectos: son los costos que se asignan directamente a una actividad relacionada con el proyecto, en este caso será todo lo necesario para llevar a cabo el diseño y desarrollo de un prototipo de material de empaque y lo referente a las pruebas y calidad de este.

En la siguiente tabla, se representan los costos de las actividades.

Tabla 14: Presupuesto estimado del proyecto.

EDT	Actividad	Costo por actividad
1.1	Inicio del proyecto	\$ -
1.2	Análisis de la información preliminar	\$ -
1.3	Diseño del concepto de empaque y cotización.	\$ 5 891,3
1.4	Proceso de aprobación de la Gerencia	\$ 2 000,0
1.5	Verificación del diseño	\$ 2 600,0
1.6	Documentación en el sistema AGILE	\$ -
1.7	Seguir el proceso de ECN para el nuevo empaque.	\$ -
1.8	Proceso de ECN para actualizar la lista de materiales de las partes	\$ -
1.9	Proceso de abastecimiento	\$ -

Autoría propia.

4.4.3 Determinar el presupuesto

Determinar el presupuesto es definir “la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto” (PMI, 2017, pág. 248). Determinar el Presupuesto es el proceso de sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada. Esta línea incluye los presupuestos autorizados. Los presupuestos del proyecto constituyen los fondos autorizados para ejecutar el proyecto. Una vez que se cuente con la estimación del presupuesto, se procede al proceso de aprobación. El desempeño de los costos del proyecto se medirá con respecto al presupuesto autorizado.

Para el presente proyecto al tratarse de un diseño de empaque, se invertirá en desarrollo de prototipos y pruebas de concepto, hasta obtener un diseño aprobado por todas las partes.

La salida de determinar los costos es la línea base de los costos, es decir, la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del proyecto.

Por tratarse una inversión en alcance y desarrollo, se busca el retorno de inversión en un plazo no mayor a 5 años, proyectando un ahorro como se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 15: Retorno de inversión

Account	Teradyne Quarter											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
One Time Expense	\$ (5,891.27)											
CAPEX	\$ -											
PROJECT NRE Costs	\$ (5,891.27)											
Project Savings		\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 18,165.00	\$ 23,165.00
Operational Costs		\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)	\$ (17,145.00)
NET CASH FLOW	\$ (5,891.27)	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 6,020.00
CUMMULATIVE CASH FLOW	\$ (5,891.27)	\$ (4,871.27)	\$ (3,851.27)	\$ (2,831.27)	\$ (1,811.27)	\$ (791.27)	\$ 228.73	\$ 1,248.73	\$ 2,268.73	\$ 3,288.73	\$ 4,308.73	\$ 9,308.73
NPV	\$5,945.88											
IRR	16.63%											
Breakeven Period (quarter)	5.78											
P&L Effect	\$ (5,891.27)	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 6,020.00
Discounted Net Cash Flow (Present Value)	\$ (5,891.27)	\$ 983.13	\$ 947.60	\$ 913.35	\$ 880.33	\$ 848.52	\$ 817.85	\$ 788.29	\$ 759.79	\$ 732.33	\$ 705.84	\$ 4,165.96
NPV (manual calculation)	\$ 5,945.88											

(Teradyne de Costa Rica, 2020)

4.4.4 Controlar el presupuesto

Controlar el presupuesto consiste en monitorear el proyecto y actualizar el presupuesto, gestionando cambios a la línea base de costos, actualizando el presupuesto y registrando los costos en los que se ha incidido. Cualquier variación, debe de ser aprobada y documentada en el control integrado de cambios, procurando realizarlos en tiempo real para un mejor control y documentación de estos. De producirse un costo adicional, se debe de procurar informar a todos los interesados pertinentes acerca de los cambios.

Para el proyecto de EAGLE, se procederá a controlar el presupuesto durante su ejecución con el sistema del valor ganado, determinando el avance del presupuesto de acuerdo al avance del proyecto en el cronograma.

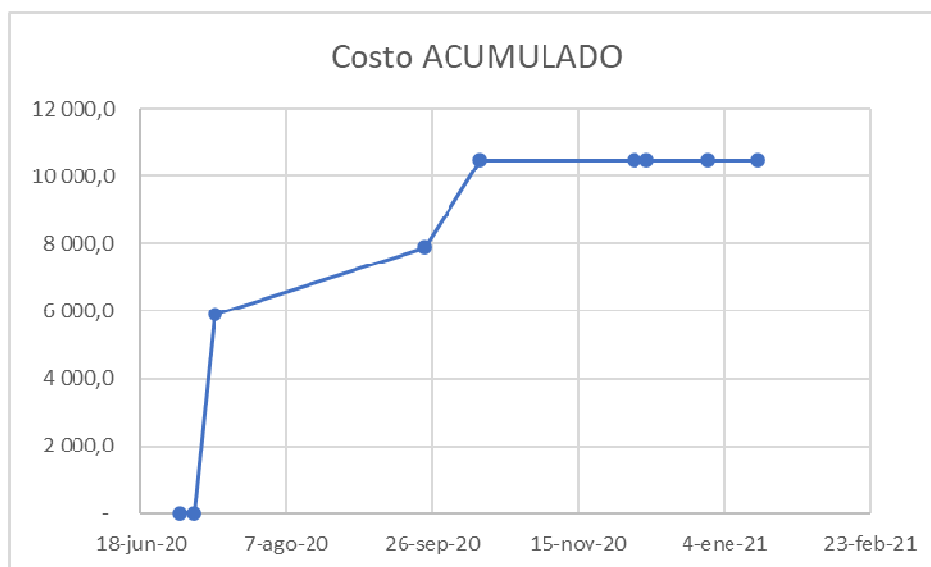


Figura 13. Costo Acumulado. Autoría propia.

4.5 Plan de gestión de la calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue promovido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda (PMI, 2017, pág. 271). La gestión de la calidad aplica tanto para el proyecto como para el producto que se espera obtener.

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto son:

- i. Planificar la gestión de la calidad
- ii. Gestionar la calidad
- iii. Controlar la calidad

4.5.1 Planificar la gestión de la calidad

“Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos” (PMI, 2017, pág. 271). La planificación de la calidad debe realizarse en forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto.

En el proyecto en mención, las entradas lo constituirán la estructura detallada del trabajo (EDT), los documentos propios del producto, requerimientos de empaque corporativos, factores ambientales y activos de la organización. A continuación, la política de calidad de la empresa:

Política de calidad de la empresa

El esfuerzo continuo de mejorar por parte de todos los grupos de CSO, para entender, alcanzar y exceder las expectativas de nuestros clientes en cada producto y servicio que ofrecemos. (Teradyne, QMS)

Como herramienta se utilizará el juicio de expertos, recopilación de los documentos existentes y los requerimientos expuestos por los clientes durante la visita de los ingenieros a sus instalaciones. Y la prueba y error que se realizara durante el diseño de concepto y las pruebas de resistencia.

La salida será un plan de gestión de la calidad, que permita determinar la calidad esperada del producto a diseñar, de los procesos, los materiales y las métricas de calidad. Actualizaciones de documentos del proyecto y mejoras del proceso. Para ellos, se deben de tener bien definidos los roles y responsabilidades. Es por ello, que el equipo de trabajo estará conformado por un equipo interdisciplinario, que permita obtener retroalimentación de varias áreas con experiencia y enfoques diferentes, tratando de minimizar el omitir información relevante a considerar al

momento del diseño de un nuevo producto, en este caso el empaque. Los responsables de los criterios de aceptación son:

Gerencia de Ingeniería sustentable: responsable de proveer los criterios a considerar para el desarrollo del nuevo empaque, basado en las características específicas del producto, con lo cual, tendrá la responsabilidad de establecer los parámetros de rigidez, resistencia y criticidad del empaque. Así como la aceptación o rechazo de las pruebas de concepto una vez realizadas las pruebas de caídas de producto y manejo.

Ingenieros mecánicos y de diseño: tendrán la responsabilidad de determinar las partes críticas del producto, su resistencia y manipulación permitida para no dañar el producto durante su manipulación para ser empacado.

Director del proyecto: responsable de velar por la calidad no solo del producto entregable, sino de las normas para el proyecto, como IPC, ISO, etc., documentando la manera en que demostrara el cumplimiento de los mismos.

Demás miembros del equipo: deberán velar por el cumplimiento de todos los entregables, así como de la calidad del proyecto en sí, es decir cronograma, presupuesto, normas, etc.

4.5.2 Gestionar la calidad

Gestionar la calidad es el proceso de “convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización” (PMI, 2017, pág. 271). Incluye la asignación de responsabilidades, objetivos y políticas de calidad al proyecto.

Para validar que se alcanzó la calidad deseada del diseño, es con los resultados de las pruebas, con muestras de unidades enviadas al cliente, que no reflejen danos durante transporte, almacenaje en bodega y almacenaje del cliente previo a ser utilizado el producto.

4.5.3 Controlar la calidad

Es el proceso de “monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. (PMI, 2017, pág. 271). Para el presente proyecto, la aseguración de la calidad se realizará mediante el ciclo de mejora continua de Deming, el cual está compuesto por cuatro etapas cíclicas: planificar, hacer, actuar y verificar.

Planificar: en esta etapa se identifica el problema y se establecen los objetivos a alcanzar. Se establecen las métricas y las herramientas a utilizar.

Hacer: Se actúa y realizan las tareas que se planificaron, se debe de controlar y verificar, así como obtener retroalimentación.

Verificar: Se aplican las herramientas de control y se miden resultados por medio de las métricas, así como se ven los resultados obtenidos de las pruebas de concepto.

Actuar: Aquí es donde después de comparar lo propuesto, versus lo actuado, se toman acciones correctivas y preventivas que permitan mejorar y alcanzar los objetivos.

En la siguiente figura se muestra el Ciclo de mejora continua de Deming:



Figura 14. Mejora continua de Deming. Autoría propia.

Para medir la calidad de los entregables, se utiliza la siguiente lista de verificación:

Tabla 16: Lista de verificación utilizada en Teradyne de Costa Rica.

Proyecto: Plan de gestión de proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma EAGLE.					
Entregable	Criterio de aceptación	Se cumplió con el alcance del proyecto?	Responsable	Fecha de aceptación	Observaciones
Análisis de la información preliminar	Revisión de la documentación existente en materia de empaque y sus características y requerimientos.	SI	Equipo de Trabajo	7/16/2020	Es poca la documentación con la que cuenta la plataforma EAGLE en materia de empaque
Diseño del concepto de empaque y cotización.	Cumplir con todos los requerimientos establecidos por los interesados y el cliente				
Proceso de aprobación de la Gerencia	Presentación del caso de negocio y aprobación por medio de correo electrónico				
Verificación del diseño	Aprobación de las pruebas de resistencia y caída				
Documentación en el sistema AGILE	Cumplir con los requisitos de la plataforma para actualizar la documentación				
Seguir el proceso de ECN para el nuevo empaque.	Cumplir con los requerimientos de ingeniería para la generación del ECN				
Proceso de ECN para actualizar la lista de materiales de las partes	Generación del BOM en el sistema				
Proceso de abastecimiento	Ingresar los proveedores nuevos al sistema y definir si son críticos				
Entrenamiento	Creación de un entrenamiento, y verificación mediante el sistema de RH en línea				
GSO / Proceso de implementación para logística	Creación de los números de parte en el sistema y divulgación				
Cierre del proyecto	Llenar el acta de cierre del proyecto y documentarlo en el sistema de PMO				

(Teradyne de Costa Rica. 2020)

4.6 Plan de gestión de los Recursos Humanos y Físicos

La gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto, Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuados (PMI, 2017, pág. 307).

4.6.1 Planificar la gestión de los recursos

Es el proceso de definir como estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y los recursos del equipo del proyecto (PMI, 2017, pág. 307). Así como, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación. Durante este proceso se crea el Plan para la dirección del personal.

Las **entradas** para la planificación de los recursos son: el plan para la dirección del proyecto, requisitos de los recursos, los factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la empresa.

Las **herramientas** serán el juicio de expertos y documentación pertinente de la empresa que se pueda consultar. Así como las relaciones de trabajo entre los miembros del equipo. Y las reuniones virtuales.

La **salida** será el plan de gestión de los recursos humanos, con los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo. Y el organigrama del proyecto permitirá establecer las relaciones de autoridad.

Para el presente proyecto, se hará uso del siguiente formato para la identificación de los miembros del equipo, sus roles, responsabilidades, conjunto de habilidades y proyectarlo en el tiempo de acuerdo con la duración del proyecto.

Tabla 17: Plan de los Recursos Humanos

Plan de Recursos Humanos

Miembro del equipo	Rol	Responsabilidad	Autoridad	Competencia	Junio 20	Julio 20	Agosto 20	Septiembre 20	Octubre 20	Noviembre 20	Diciembre 20	Enero 21
Gerente General	Patrocinador	Guía, cumplimiento aprobación	Alta	Competencias del puesto y conocimiento en PMO	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Ingenieros	Facilitadores de información y conocimiento.	Características del nuevo empaque, calidades, pruebas	Alta	Ingeniería	20%	20%	20%	20%	20%	20%	10%	20%
Técnicos de reparación	Soporte técnico	Pruebas de empaque y manejo de conceptos	Media	Técnicos en electrónica	15%	15%	15%	15%	15%	15%	5%	15%
Planeamiento	Soporte técnico	Creación de números de parte, niveles de inventario, punto de reorden	Baja	Manejo de MRP	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Compras	Comprador	Ingreso de suplidores al sistema y seguimiento de órdenes de compra	Media	Conocimientos en compras	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Logística	Empaque y almacenamiento	Validar empaque, almacenamiento y manejo	Alta	Conocimientos de procesos de empaque y embalaje	15%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	15%

Patrocinador del proyecto: _____

Fecha: _____

(Teradyne de Costa Rica, 2020)

Una vez llenado el plan de los recursos humanos, se debe de dar seguimiento al formato de las Funciones y responsabilidades del PMO (por sus siglas en ingles), a continuación, el cuadro guía.

Tabla 18: Funciones y responsabilidades de la PMO

Tasks	BU Project Leader	PMO Project Leader	Sponsor	Project Team Member	Template
Develop Project Charter	A	C			Project Charter
Collecting Requirements	A	C			Collecting Requirements
Develop Scope Statement (Objectives)	A	C			Project Scope
Develop the WBS	A/R	C		R	Work Breakdown Structure
Sequencing (predecessors), estimating duration and identifying owners of activities	A/R	C		R	Sequencing and Estimating
Put the project plan into MS project	C	A/R			
Identifying costs and budgets	A/R	C		R	Cost and Budget
Identifying project success metrics	A/R	C		R	Success Criteria
Human Resource Planning	A/R	R/C		R	Human Resource Plan
Set up communication plan (project team meetings, sponsor reviews, status updates..etc)	A/R	R/C		R	Communication Plan
Develop a List of Risks (Risk Register)	A/R	R/C		R	Risk Management Plan
Develop procurement schedule (if needed)	A/R	R/C		R	Procurement Plan
Obtain Approval to Start the Project	A	C	R		
Execute Project Plan and provide current status report as needed	A	C		R	
Regularly update Project Plan	A	R/C			
Escalate Issues/Risks that will negatively effect the time line of the project	A	C		R	
Attend Scheduled Project Review meetings and provide update status as required	A	R/C		R	
Send out project status update on a routine basis	C	A		C	
Set up Sponsor Review meetings	A	C			
Attend scheduled Sponsor review meetings, provide feedback and coaching,	A	A/R	R	R	
Document minutes of meetings	A				
Project team assessment and reflection of what went well and the weaknesses of the project. These should be documented using existing template.	A	C	C	R	
Project Closure meeting	A/R	R/C		R	

(Teradyne Inc, 2020)

4.6.2 Estimar los recursos de las actividades

Estimar los recursos consiste en “estimar los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto (PMI, 2017, pág. 307). Este proceso va muy de la mano con la estimación de los costos de las actividades, porque se determina por los recursos necesarios para poder llevarlo a cabo.

La entrada será el plan de gestión del cronograma, la lista de actividades y el cronograma.

Para el proyecto la estimación de los recursos (herramienta) se hace en base al juicio de expertos y el análisis de alternativas, en donde se considerarán los recursos de diferentes áreas para tener un equipo más dinámico, y tratar de minimizar el riesgo de omitir algo.

La salida será la identificación de los recursos necesarios para cada actividad.

4.6.3 Adquirir recursos

Se define como “el proceso obtener miembros del equipo, instalaciones equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto” (PMI, 2017, pág. 307).

Para el proyecto, la adquisición de los recursos humanos será interno y la convocatoria se realizará mediante la solicitud a la gerencia de cada área de las personas claves en los temas identificados como primordiales de acuerdo con sus competencias y puestos. Para ello, se solicitará a la gerencia general previa autorización.

Los recursos externos serán identificados conforme avance el proyecto y se determinen los proveedores a quienes se les pedirá participar con una idea y cotización.

4.6.4 Desarrollar el equipo

Se define como “el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto” (PMI, 2017, pág. 307). Algunas de las herramientas que se pueden utilizar para poder conformar un equipo de proyecto robusto que sea participe del éxito del proyecto es la motivación, el hacer sentir a los miembros con “pertenencia al proyecto”, procurando un ambiente de cooperación y trabajo en equipo, procurando que se comparta el conocimiento y se acepten las recomendaciones.

Otras técnicas que se pueden utilizar es el reconocimiento y el proveer de conocimiento en caso de ser necesario por parte de alguno de los miembros del equipo.

Un ejemplo de desarrollo en equipo es el siguiente:



Figura 15. Desarrollar el equipo del proyecto. (Gladys Gbenedji, 2019)

4.6.5 Dirigir el equipo

Dirigir el equipo es el proceso que “consiste en hacer seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto” (PMI, 2017, pág. 345).

Para dirigir al equipo se deben de seguir una serie de pasos para que el equipo sea eficiente, entre ellos:

Mantener una buena actitud: el líder del proyecto debe de tener una buena actitud, mostrar compromiso y tratar de transmitir ese sentimiento a los demás.

Tener una buena comunicación: el líder del proyecto debe de saber explicar sus ideas a los demás miembros del equipo y los demás, tanto suplidores, gerencia, etc., la comunicación

efectiva es clave para poder transmitir ideas y que todos conozcan lo que debe de hacer. Cada miembro del equipo tiene un estilo propio y una comunicación diferente y aporta al grupo habilidades únicas.

Motivar reconociendo los resultados: felicitar y reconocer no solo los logros, sino también el esfuerzo de los miembros del equipo creara un mejor ambiente y hará sentir a las personas apreciadas y valoradas, lo que se reflejara en buenos resultados y ambiente.

Ser firme: procurar que el equipo cumpla sus objetivos y tareas, manteniendo un control de las actividades y el cronograma. Teniendo claro que no todos actúan al mismo paso y de la misma forma.

Y por supuesto, la resolución de conflictos es indispensable para lograr la buena comunicación y relación entre los miembros del equipo, procurando siempre ser entes conciliadores.

Todas estas herramientas deberán de ser utilizadas por el líder del proyecto para poder sacar adelante el presente proyecto.

4.6.6 Controlar los recursos

Es el proceso de “asegurar que los recursos asignados y adjudicados al proyecto están disponibles tal como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y realizar acciones correctivas según sea necesario” (PMI, 2017, pág. 307).

La intención es verificar que las actividades se llevan a cabo de acuerdo con el cronograma y objetivos definidos dentro de los plazos establecidos. Es necesario realizarlo para conseguir que los procesos y el equipo están alineados.

Las herramientas por utilizar serán el análisis de datos, la resolución de conflictos y las habilidades interpersonales del equipo, así como la comunicación para un sistema de

Para gestionar las comunicaciones se deben de realizar tres procesos, los cuales se describen a continuación en los apartados 4.7.1, 4.7.2 y 4.7.3.

4.7.1 Planificar la gestión de las comunicaciones

Planificar la gestión de las comunicaciones “es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las actividades de comunicación del proyecto basadas en las necesidades de información de cada interesado” (PMI, 2017, pág. 359). El objetivo es garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

Las **entradas** serán el registro de interesados, los factores ambientales de la empresa, y los activos de los procesos.

Las **herramientas** por utilizar serán: el análisis de requisitos de las comunicaciones, los canales a utilizar será el correo electrónico y la frecuencia se determinará de acuerdo a las necesidades y la plantilla de comunicación.

4.7.2 Gestionar las comunicaciones

“Es el proceso de garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados” (PMI, pág., 359).

Las comunicaciones deben de procurar ser un puente entre los interesados, conectándolos a todos desde sus diferentes perspectivas e intereses. Cerciorándose que se proporciona la información correcta, a la persona correcta, en el tiempo requerido. Debe de ser fluida y abarcar a todos los interesados, desde el gerente hasta los suplidores externos. Se debe de procurar seguir el medio de comunicación elegido, que este este proyecto será el correo electrónico, para darle la

formalidad necesaria. Para dicho propósito, se debe de llenar el formulario que se encuentra a continuación:

Tabla 20: Formulario del plan de la comunicación.

ID	Entregable	Frecuencia	Medio	Involucrados	Responsable	Dirigido a
1	Revisión de los documentos existentes sobre material de empaque en la organización	1 vez	Reuniones por video conferencia	Ingeniería	Ingeniero de Sostenibilidad	Todo el equipo
2	Definición de las características del nuevo empaque, para cumplir con los requerimientos del cliente y de la organización.	1 vez	Reuniones por video conferencia	Gerencia, Cliente, Ingeniería, Técnicos y personal de Logística	Gerente de Ingeniería	Cliente interno y externo
3	Documentación de los requerimientos para que queden en el QMS.	Las veces que sea necesario	Reuniones por video conferencia	Ingeniería, Técnicos y QMS.	PM	QMS
4	Determinación de números de parte a considerar en el plan piloto	1 vez	Reuniones por video conferencia	Ingeniería	Ingeniero del área	Todo el equipo
5	Elección de un suplidor	1 vez	Reuniones por video conferencia	Ingeniería y Personal de compras	Ingeniero de proceso	Personal de compras
6	Elaboración de un diseño de empaque	Reuniones semanales	Reuniones presenciales para determinar	Ingeniería y suplidores	Ingeniero de Sostenibilidad	Todo el equipo
7	Confección de un diseño piloto	Reuniones semanales	Reuniones presenciales	Ingeniería y suplidores	Ingeniero de Sostenibilidad	Gerencia general
8	Comunicación del nuevo diseño a gerencia	1 vez	Reuniones por video conferencia	Gerencia, Ingeniería, Técnicos.	Ingeniero del área	Gerencia general
9	Confección del prototipo	Reuniones semanales	Reuniones presenciales	Ingeniería y suplidores	Ingeniero de Sostenibilidad	Todo el equipo
10	Realización de pruebas internas	1 vez	Reuniones presenciales	Ingeniería y Técnicos	Ingeniero del área	Técnicos y logística
11	Pruebas de meteorología y transporte.	1 vez	Reuniones por video conferencia	Ingeniería y suplidores	Ingeniero del área	Ingeniero mecánico
12	Comunicación de resultados de las pruebas a gerencia	1 vez	Reuniones por video conferencia	Gerencia, Ingeniería, Técnicos.	Ingeniero de Sostenibilidad	Gerencia general
13	Ajustes al diseño	1 vez	Reuniones presenciales	Ingeniería y suplidores	Ingeniero del área	Ingeniero mecánico
14	Nuevas pruebas	1 vez	Reuniones por video conferencia	Ingeniería y suplidores	Ingeniero del área	Ingeniero mecánico
15	Comunicación de resultados finales a Gerencia	1 vez	Reuniones por video conferencia	Gerencia, Ingeniería, Técnicos.	Ingeniero del área	Gerencia general
16	Aprobación del proyecto	1 vez	Reuniones por video conferencia	Gerencia, Ingeniería, Técnicos.	Ingeniero de Sostenibilidad	Gerencia general

(Teradyne Inc., 2020)

4.7.3 Monitorear las comunicaciones

“Es el proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados” (PMI, pág., 359). Su finalidad es monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto y que las necesidades de comunicación de todos los involucrados se cumplan.

Las herramientas por utilizar serán las reuniones, ya sea unas pocas presenciales y las demás virtuales, al estar los ingenieros de sostenibilidad en USA. También las reuniones con los interesados e involucrados para actualizar y comunicar el avance del proyecto y enviar información relevante.

Las salidas serán la información y avance del proyecto, así como las solicitudes de cambios.

4.8 Plan para la gestión de los Riesgos

El riesgo es definido como la proximidad o contingencia a un posible daño, una posible amenaza. Una contingencia incierta que, de producirse, podría tener un efecto positivo o negativo en cualquiera de las áreas del proyecto. Y a nivel de proyectos, lo que se busca es anticiparlos y minimizarlos.

El PMI define siete procesos para gestionar adecuadamente los riesgos: i) planificar la gestión de los riesgos; ii) identificar los riesgos; iii) realizar el análisis cualitativo de los riesgos; iv) realizar el análisis cuantitativo de los riesgos; v) planificar la respuesta a los riesgos; vi) implementar la respuesta a los riesgos; y, vii) monitorear los riesgos (PMI, 2017, pág. 395).

4.8.1 Planificar la Gestión de los Riesgos

Es el “proceso de definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto” (PMI, 2017, pág. 395). Para la planificación de los riesgos en el proyecto se recurrirá

al juicio de expertos, a la experiencia que los miembros del equipo tienen en cada una de sus áreas y los aportes por parte de los interesados.

Dichos riesgos serán caracterizados y documentados en la plantilla de Gestión de Riesgos, respondiendo a las siguientes preguntas:

¿Quiénes serán los responsables de identificar los riesgos?

¿Cuándo y cómo llevaremos a cabo la identificación de riesgos?

¿Qué escala se utilizará para realizar el análisis cualitativo de riesgos?

¿Cómo priorizar los riesgos?

¿Es necesario Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos? ¿Qué herramientas utilizaremos?

¿Estrategia a usar para cada riesgo?

¿Cada cuánto tiempo se lleva a cabo el control y seguimiento de riesgos?

4.8.2 Identificar los riesgos

Es el proceso de “identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características” (PMI, 2017, pág. 395).

Para identificar los riesgos debemos determinar que riesgos pueden afectar al Proyecto y documentar sus características principales. Para la identificación de los riesgos, la empresa desarrollo una tabla, en la cual se deben de ir incluyendo todos los posibles riesgos, y es una guía para identificarlos, como el costo, aspectos técnicos, el cronograma o la producción, así como la posible clasificación de acuerdo con el impacto que puede tener en el proyecto.

Los participantes para la identificación de los riesgos deben de ser el director del proyecto, los miembros del equipo, expertos en la materia (si hubiesen), suplidores y los clientes.

Los riesgos pueden ser identificados en cualquier etapa del proyecto, en cualquier momento se descubre un riesgo nuevo o varía su intensidad. En su publicación, Gladys Gbenedji, lo grafica de la siguiente manera:



Figura 16. Identificación de riesgos. (Gladys Gbenedji, 2019)

Y recomienda la utilización de la herramienta FODA, (fortalezas, oportunidades, debilidades, Amenazas) para identificarlos.

En el registro de riesgos se detallarán los riesgos, su comportamiento, el nivel y el tiempo de duración de este. Así como servir de guía para futuros proyectos.

4.8.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

El análisis cualitativo de riesgos es el proceso de “priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto” (PMI, 2017, pág. 395).

Generalmente es un medio menos costoso y más rápido para establecer la respuesta a los riesgos. Lo que permite mejorar el desarrollo del proyecto, al identificar los de alta prioridad. Son de mayor utilidad con la matriz ya que permite clasificar los riesgos de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

Recapitulando, para poder realizar dicho análisis, se necesita una evaluación de probabilidades e impacto de los riesgos y la Matriz de posibilidad e impacto. Para nuestro proyecto, se deberá de llenar la matriz de gestión y respuesta de riesgos de la empresa y , detalladas a continuación:

Tabla 21: Plan de Gestión de Riesgos

Gestión del Riesgo									
Riesgo ID	Descripción	Dueño	Posibles Efectos	Posibles Causas	Impacto	Probabilidad	Calificación (Imp x Prob)	Estrategia (Mitigar, Asumir, Trasladar)	Recomendaciones en caso de que se Materialice el Riesgo
1	Incumplimiento del tiempo de entrega de los suplidores	Compras	Retraso del cronograma	Retrasos en entregas de materia prima	10	9	90	Mitigar	Realizar actividades paralelas
2	Problemas en aduanas al importar el material	Compras	Retraso del cronograma	Documentación incorrecta	7	2	14	Trasladar	El suplidor debe de contar con toda la documentación
3	Retrazos en transporte	Compras	Retraso del cronograma	Mal clima, huelgas	5	2	10	Asumir	
4	Daños durante el transporte	Compras	Retraso del cronograma	Manipulación y embalaje	9	3	27	Asumir	
5	Continuidad del negocio por parte del proveedor	SBM	Continuidad del proyecto	Cierre del proveedor, es único en el mercado	10	1	10	Asumir	
6	Proveedor solo tiene una maquina para brindar el servicio, no tiene respaldo	SBM	Continuidad del proyecto	Daño de la máquina o el molde	10	1	10	Asumir	Es proveedor único, se debe de asumir, el molde será propiedad de Teradyne
7	Minimos de producción del proveedor muy altos	Compras	Aumento de los costos del proyecto	Costo de los rollos de materia prima	10	4	40	Asumir	
8	No esta definido la cantidad de desecho.	Ingeniería	Aumento de los costos del proyecto	Proceso nuevo y no se tiene experiencia	10	2	20	Asumir	
9	Falla del diseño	Ingeniería	Reiniciar el diseño de nuevo	Mala planeación	10	1	10	Asumir	
10	Fallas de pruebas del producto y resistencia	Ingeniería	Necesidad de iniciar algunas etapas del proyecto de nuevo	Fallas en el seteo de las calidades del producto y mezclas	10	3	30	Asumir	

Aprobación

Patrocinador:

Fecha:

Autoría propia

4.8.3.1 Planificar la respuesta

Es el proceso de “desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto” (PMI, 2017, pág. 437).

Para la planificación de la respuesta a los riesgos, se debe de llenar el plan de respuesta de riesgos (ver figura 22), en el cual, se incluyen los riesgos según su clasificación y la prioridad

obtenida del plan de gestión de riesgos. Allí se establecerá la forma en que deben de ser abordados de acuerdo con su criticidad, probabilidad e impacto. Y el plazo dependerá de la calificación asignada, así como la estrategia para poder hacerles frente y las personas responsables de darles seguimiento a cada uno de los riesgos identificados.

Como hemos mencionado anteriormente, el juicio de expertos será la herramienta por utilizar para poder hacer frente a dichos riesgos.

4.8.3.2 Implementación de la respuesta a los riesgos

La implementación de respuesta a los riesgos consiste en “implementar planes acordados de respuesta a los riesgos”, y su beneficio es que “asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal y como se planificaron” (PMI, 2017, pág. 449).

Por medio de dicha implementación de la respuesta, se asegura que los riesgos sean debidamente seguidos y se les dé respuesta, de acuerdo con las posibilidades de cada área, dando respuesta individual a cada riesgo. Para ello, en el plan de respuesta de riesgos, se incluye un apartado para la mitigación de los riesgos y un plan de contingencia. Cada responsable del riesgo debe de identificar que puede hacer para mitigar el riesgo si este llegara a ocurrir, y si ya ocurrió, debe de indicar que esta haciendo para que este impacte de la menor forma el proyecto.

Por otra parte, el plan de contingencia lo que pretende es que cada responsable del riesgo, este preparado si en definitiva el riesgo no se puede evitar, e identifique cuales acciones se pueden realizar para minimizar el impacto en el proyecto. Estableciendo un tiempo para dar seguimiento y cuantificar el impacto que este generaría en el proyecto, ya sea cuantificable en tiempo o en materia económica.

4.8.3.3 Monitorear el riesgo

“Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto (PMI, 2017, pág. 453).

La finalidad de monitorear los riesgos es asegurarse que se lleve a cabo la implementación de los planes de contingencia y la mitigación de los mismos, así como las fechas establecidas para cada uno de ellos.

Las herramientas utilizadas son el juicio de expertos y el análisis de datos, así como las reuniones de seguimiento.

Las salidas serán la actualización del plan de dirección del proyecto, las solicitudes de cambio y las actualizaciones de todos los documentos pertinentes.

Tabla 22: Plan de Respuesta de Riesgos

ID	Riesgo o Oportunidad	Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Severidad/ Impacto	Prob	Exposición a riesgos	Dueño del riesgo	Cuál es el estado del riesgo?	Mitigación del Riesgos Qué se está haciendo para prevenir que el riesgo ocurra?	Plan de contingencia Qué puede hacer usted si el riesgo no puede ser evitado?	Fecha del plan de contingencia	Valor del riesgo \$ Costo de ejecutar el plan de contingencia	Fecha de identificación	Fecha de cierre planificada	Fecha de cierre actual
1	Riesgo	Cronograma	Incumplimiento del tiempo de entrega de los suplidores	10	9	90	Compras	En etapa de desarrollo	Negociación con los proveedores y firma de órdenes de compra con términos y cláusulas claras	Busqueda de otros suplidores en otras regiones	14-Jul-20	No determinado todavía	14-Jul-20	10-Dec-20	
2	Riesgo	Cronograma	Problemas en aduanas al importar el material	7	2	14	Compras	En etapa de desarrollo	Revisión de documentación y posibles permisos necesarios con los suplidores	Reuniones con asesores legales de la empresa en temas de permisos de importación	22-Sep-20	No determinado todavía	14-Jul-20	9-Oct-20	
3	Riesgo	Cronograma	Retrazos en transporte	5	2	10	Compras	En etapa de desarrollo	Negociación con los proveedores y firma de órdenes de compra con términos y cláusulas claras	Asumir el retraso, el proveedor es único para este material	8-Oct-20	No determinado todavía	14-Jul-20	4-Dec-20	
4	Riesgo	Producción	Daños durante el transporte	9	3	27	Compras	En etapa de desarrollo	Negociación con los proveedores y firma de órdenes de compra con términos y cláusulas claras	Aplicación de cláusulas de seguros	8-Oct-20	No determinado todavía	14-Jul-20	4-Dec-20	
5	Riesgo	Costo de desarrollo	Continuidad del negocio por parte del proveedor	10	1	10	SBM	En etapa de desarrollo	Visitas a las instalaciones de los suplidores por parte de SBM para su valoración	El molde retirado del suplidor, y reiniciar el proceso	15-Jul-20	\$ 4,891.27	14-Jul-20	22-Sep-20	
6	Riesgo	Costo de desarrollo	Proveedor solo tiene una máquina para brindar el servicio, no tiene respaldo	10	1	10	SBM	En etapa de desarrollo	Visitas a las instalaciones de los suplidores por parte de SBM para su valoración	El suplidor esta cotizando una segunda máquina para brindar el servicio	20-Jul-20	No determinado todavía	14-Jul-20	22-Sep-20	
7	Riesgo	Costos de Producción	Mínimos de producción del proveedor muy altos	10	4	40	Compras	En etapa de desarrollo	Buscar la forma de comprar los rollos de material de la manera que sea más eficiente	Solicitar al suplidor la materia prima en menor o mayor cantidad	18-Jan-21	No determinado todavía	14-Jul-20	18-Jan-21	
8	Riesgo	Costos de Producción	No está definido la cantidad de desecho.	10	2	20	Ingeniería	En etapa de desarrollo	Buscar la forma de comprar los rollos de material de la manera que sea más eficiente	Solicitar al suplidor la materia prima en menor o mayor cantidad	18-Jan-21	No determinado todavía	14-Jul-20	18-Jan-21	
9	Riesgo	Técnicos- Alcance	Falla del diseño	10	1	10	Ingeniería	En etapa de desarrollo	Realizar varias pruebas de concepto y pruebas	Realizar varias pruebas de concepto y pruebas	30-Nov-20	No determinado todavía	14-Jul-20	30-Nov-20	
10	Riesgo	Técnicos- Alcance	Fallas de pruebas del producto y resistencia	10	3	30	Ingeniería	En etapa de desarrollo	Realizar pruebas con un ente certificado en resistencia de empaque	Realizar pruebas con un ente certificado en resistencia de empaque	30-Nov-20	\$ 1,000.00	14-Jul-20	30-Nov-20	

Autoría propia

4.8.4 Realizar el análisis Cuantitativo de riesgos

Este análisis cuantitativo de los riesgos procura cuantificar los riesgos de acuerdo con su impacto y probabilidad, analizándolos numéricamente. Se realiza primero sobre los riesgos definidos como prioritarios y el posible efecto y les asigna una cuantificación de tipo numérica, para evaluarlo individual o de forma acumulativa y poder tomar decisiones. Para ello necesitaremos el registro de riesgos y el plan de gestión de costos y del cronograma. Para el presente proyecto la técnica utilizada fue el juicio de expertos para la recopilación de datos, así como reuniones virtuales tipo entrevistas, para obtener los posibles escenarios que se pueden presentar y así poder determinar los riesgos.

4.9 Plan para la gestión de las Adquisiciones

La 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” (PMI, 2017, pág. 459). Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del proyecto incluyen:

- i. Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto
- ii. Efectuar las adquisiciones
- iii. Controlar las adquisiciones

Después de ejecutar el proceso de planificar las adquisiciones, los demás procesos de gestión de las adquisiciones del proyecto se realizan para cada uno de los productos y/o servicios que sea necesario adquirir fuera de la organización ejecutante, hasta Cierre de las Adquisiciones, es decir, del cierre del contrato de cada ítem ó artículo que se ha comprado o adquirido. (Gladys, 2019)

El proceso de compras de la empresa se encuentra ya establecido y cuenta con la certificación ISO 9001-2015, por lo que es totalmente controlado.

- Toda compra se debe de realizar a proveedores aprobados e inscritos en el sistema
- Se debe de contar con una cotización previo a la compra.
- Se debe de generar una requisición y después una orden de compra
- Se debe de cumplir con el tiempo de entrega, monitoreado por el comprador y darle seguimiento, así como informar del estado, hasta la entrega del mismo y comunicar si hubiese alguna discrepancia.

Para control interno, se debe de llenar la siguiente plantilla

Tabla 23: Planificación de las adquisiciones

Producto	Description	Suplidor	Cantidad	Costo	Estado	Requisición	Orden de compra	Fecha de la orden	Fecha de entrega
Material de empaque	Cotización del material ESD para el empaque	Confidencial	1	\$ 1,000.00	En proceso	Confidencial	Confidencial	Confidencial	Confidencial
Costo del diseño del molde	Selección del material para la herramienta (molde de termoformado)	Confidencial	1	\$ 4,891.27	En proceso	Confidencial	Confidencial	Confidencial	Confidencial
Molde de termoformado	Cotizar el monto de la inversión en diseño, material y el molde	Confidencial	1	\$ 2,000.00	En proceso	Confidencial	Confidencial	Confidencial	Confidencial
Costo del diseño del empaque	Re diseñar la caja de embalar y los insertos	Confidencial	1	\$ 1,600.00	En proceso	Confidencial	Confidencial	Confidencial	Confidencial
Pruebas de sopрте y caidas	Realizar pruebas de caída según los estándares ISTA 2A	Confidencial	1	\$ 1,000.00	En proceso	Confidencial	Confidencial	Confidencial	Confidencial

Insert more rows if needed

Patrocinador:

Fecha:

(Teradyne de Costa Rica, 2020)

4.10 Plan de gestión de los interesados

La gestión de los interesados es definida como “identificar a las personas, grupos y organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto” (PMI, pág. 503). De acuerdo con la guía PMI, “para aumentar las posibilidades de éxito, el proceso de identificación e involucramiento de los interesados debería comenzar lo antes posible una vez que el acta de constitución del proyecto haya sido aprobada”.

Como entrada para este proyecto, se considerarán el acta de constitución del proyecto, el plan de dirección del proyecto, factores ambientales y el juicio de expertos.

La herramienta por utilizar serán las reuniones con las personas conocedoras del tema, el análisis de los interesados, juicio de expertos y se identificarán por medio de matriz de interés / poder con sus requerimientos.

La salida será el registro de interesados y será imperante para definir la Estructura detallada de Trabajo.

4.10.1 Identificación de los Interesados

La identificación de los interesados del proyecto consiste en “realizar un listado de todas las personas u organizaciones que de alguna manera se verán afectadas por el proyecto o afectarán con su accionar al proyecto” (Lledó, pág. 475).

La determinación de los interesados para este proyecto se realizará de acuerdo con las áreas que se verán involucradas. Con la integración de un equipo interdisciplinario, se pretenderá obtener diferentes puntos de vista, en procura de minimizar el riesgo de dejar puntos sin considerar. Se realizará un listado de los interesados, su clasificación, mapeo y las estrategias a utilizar con ellos. La identificación de los interesados resulta clave para el éxito del proyecto desde el inicio, y realizar un análisis de sus niveles de interés, expectativas e influencia mediante una estrategia para abordarlos y determinar el momento de su participación, tratando de mitigar los impactos negativos que puedan surgir.

Los interesados deberán de ser clasificados de acuerdo con su interés, influencia y participación. Los siguientes elementos son considerados como factores críticos de éxito:

1. Desarrollar un listado de interesados, procurando la inclusión de la población interesada.
2. Confeccionar la matriz de interesados para tener claridad de estos.

3. Identificar el interés de los interesados, para poder entender y plasmar las expectativas de los involucrados y poder identificar sus intereses.

Para lo anterior, se realiza el análisis de las partes interesadas, que se detalla a continuación

Tabla 24: Análisis de las partes interesadas.

ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS		
1. Empresa:	Teradyne de Costa Rica	
2. Nombre Proyecto:	Diseño de Empaque para la plataforma EAGLE	
3. Departamento:	Ingeniería	
4. Proceso:	Empaque	
5. Area:	EAGLE	

Influencia: Nivel de autoridad del interesado en el proyecto(0 sin influencia - 10 alta influencia)
 Interes: Nivel de participación en el proyecto (0 sin interes. 10 alto interes)

Stakeholder (Group or Person)	Influencia	Interes
A Comprador	7	2
B Ingeniero de Diseño	8	8
C Planeamiento	3	6
D Supervisor de Producción	8	9
E Gerente de Area	9	9
F Especialista de Logística	4	2
G Ingeniero de Proceso	3	9
H Ingeniero de Sostenibilidad	9	8
I Ingeniero Mecánico	8	8
J Gerente de Ingeniería	10	10
K SBM Miembro	8	2
L Gerente General	10	10
M Técnicos	8	10
N		
O		

(Teradyne de Costa Rica, 2020)

4.10.2 Clasificación de los Interesados

En la siguiente figura, de muestran los involucrados.



Figura 17. Áreas involucradas en la determinación y desarrollo del proyecto. Autoría propia.

Para poder obtener el plan de gestión de los interesados, se desarrolla la siguiente plantilla, donde se establece el registro de interesados.

Tabla 25: Plan de gestión de los interesados del proyecto.

	Interesado	Intereses	Expectativas	Posición	Poder	Interes	Fase de mayor interés
1	Gerente de Área	Disminuir las quejas por parte de los clientes y aumento de calidad del producto	Desarrollo de un nuevo empaque que satisfaga al cliente y aumente las métricas de calidad	+	5	5	Diseño Desarrollo Implementación Evaluación
2	Ingenieros	Un empaque robusto que aumente la calidad y disminuya los problemas por empaque	Disminución de las devoluciones de producto por parte de los clientes, al utilizar un empaque adecuado	+	5	5	Diseño Desarrollo Implementación Evaluación
3	Técnicos de reparación	Aumentar las métricas y satisfacción de los clientes.	El diseño de un empaque que sea eficiente y proteja el producto de los embates durante el transporte y almacenamiento.	+	3	5	Diseño Desarrollo Implementación
4	Planeamiento	Conocer el comportamiento del producto para poder establecer los niveles de inventario.	Establecer niveles de inventario para el producto y puntos de reorden.	+	1	1	Implementación
5	Compras	Establecer una cadena de abastecimiento con proveedores aprobados	Establecer relaciones con proveedores acreditados que provean el producto a tiempo, de acuerdo con las expectativas y requerimientos del nuevo empaque.	+	1	1	Diseño Implementación
6	Logística	Disminuir los reclamos por material dañado entregado al cliente durante el transporte.	Un empaque robusto que permita el manejo adecuado del producto y disminuir los retornos de material por defectos durante en transporte y almacenaje.	+	5	5	Diseño Implementación

Autoría propia

4.10.3 Estrategias para el involucramiento de los interesados.

Las actividades que se pueden implementar según la Guía del PMBOK (PMI, 2017. P. 524) son:

- Involucrarlos en cada etapa que corresponde para garantizar su compromiso continuo.
- Gestionar las expectativas, mediante la comunicación y la negociación.

Como anteriormente se mencionó, la gestión de las comunicaciones será la que permitirá dar atención a los involucrados y sus necesidades. En procura de minimizar tanto como sea posible los impactos negativos de los involucrados al proyecto. Dado que, el grado de involucramiento varía de acuerdo con las diferentes etapas del proyecto.

La entrada a dicho proceso serán el juicio de expertos, y las reuniones con las personas claves que puedan aportar su conocimiento e ideas. Así como la revisión de los posibles documentos existentes en materia de empaque a nivel corporativo durante las reuniones.

Las herramientas serán el juicio de expertos de los ingenieros y sus conocimientos en la división, así como los conocimientos que puedan aportar los técnicos, quienes conocen de manera profunda las tarjetas y sus componentes, sin dejar de lado a los encargados de bodega, quienes conocen los problemas de empaque que a presentado el producto, y los problemas que este a sufrido durante el transporte y almacenamiento.

De forma adicional, se va a considerar los requerimientos de los clientes, quienes quisieran poder manejar el producto en cuarto limpio, y el empaque actual, no se los permite.

4.10.4 Monitoreo del involucramiento de los interesados.

El monitoreo de los interesados se define como “el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento” (PMI, 2017, pág. 530).

El encargado del proyecto deberá de dar seguimiento a los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros y la comunicación entre los interesados. Para lo cual, se llevarán a cabo las siguientes estrategias:

- Reuniones semanales del equipo encargado del proyecto para poder ir dividiendo tareas y asignando responsabilidades, así como poder ir tomando decisiones en conjunto de los avances del proyecto, y documentando el mismo.
- Presentación de avances bisemanales con la alta gerencia, para poder ir incorporando sus consultas e inquietudes, y asegurarse de mantener a todos informados y evitar sorpresas al final.

5 Conclusiones

1. El proceso de integración del proyecto implica la toma de decisiones en lo referente a recursos, objetivos y alternativas, y en el planteamiento del presente proyecto ha sido un proceso muy enriquecedor, debido a que al ser un proyecto que no se había realizado antes, ha despertado el interés por parte de todas las áreas involucradas, lo que ha generado un ambiente dinámico e interdisciplinario, en el que la cooperación a sido determinante.
2. Con el presente proyecto se identificó cuales áreas deberían de trabajar en conjunto para poder sobrellevar y sacar adelante el proyecto, pero evidenció la falta de comunicación departamental y desconocimiento de las labores que realizan otras divisiones, desconociendo todo el material que ellos pueden aportar y ser utilizado por las demás divisiones y evitar la duplicidad de labores en algunos casos.
3. Al realizar el desarrollo del cronograma, se evidencio el compromiso por parte de todas las áreas y su enteres por que el proceso saliera adelante en un tiempo prudencial, pero también se evidenció que no todas las áreas tienen conocimiento de cómo se debe de llevar a cabo y de sus implicaciones.
4. El tema de los costos fluyo de forma muy controlada, sin problemas o trabas, evidenciando que la organización cuenta con procesos robustos y autónomos para el designio de este.
5. El establecimiento de los criterios de calidad fue uno de los temas más sensibles y difíciles de manejar, pues no se tenían parámetros previos a considerar y hubo que desarrollarlos, por lo que la colaboración de todos los involucrados es determinante para el éxito del proyecto.

6. La integración del equipo de trabajo y el establecimiento de los recursos humanos y sus competencias fue quizás la parte más sencilla del proyecto, debido a que la organización cuenta con personal muy comprometido, que aunque cuenta con la limitación del tiempo, se comprometen y cumplen con sus asignaciones y tienen entusiasmo en participar en los proyectos.
7. La comunicación es un tema sensible en la organización, pero, la recién conformada oficina de PMO está trabajando y ha publicado una serie de formularios sobre dicho tema en los proyectos, lo que ha permitido que estos se ordenen y fluyan de mejor manera, y se documente la información.
8. El establecimiento de los riesgos fue de los procesos más difíciles al establecer el proyecto, pues al desconocer del tema y ser un proceso nuevo en la filial de Costa Rica, se tuvo que estimar todo en juicio de expertos y literatura, pues la división no contaba con ningún registro previo.
9. Las adquisiciones se desarrollan de forma muy ordenada en la empresa, los procesos están establecidos y solo se deben de seguir para culminar con éxito dichas adquisiciones.
10. La identificación de los interesados fue un proceso sencillo, pero difícil a la vez, pues la identificación de las competencias de las personas idóneas fue complicada, pero una vez identificadas, el soporte brindado y el compromiso surgieron de forma inmediata, lo que permitió llevar a cabo las actividades del proyecto.

6 Recomendaciones

1. Se recomienda a la Gerencia de Ingeniería trabajar más en conjunto con la de EAGLE para así destinar más recursos del departamento de ingeniería a dicha área, pues se denota muchas oportunidades de mejora y un talento humano capaz de realizarlo de forma local, sin tener que recurrir a otras divisiones fuera de Costa Rica.
2. Se recomienda a la gerencia general trabajar en un plan de integración con las demás áreas, a fin de conocer lo que realiza cada una de ellas, sus procesos y la información que generan, de forma tal que las áreas se puedan integrar o servir de referencia para procesos a implementar.
3. Se recomienda a la gerencia de EAGLE, brindar un pequeño taller sobre el cronograma a los técnicos del área, su importancia, manejo e implicaciones, para que en futuros proyectos, el personal se sienta empoderado y pueda contribuir más acorde al tema.
4. Se recomienda a la recién formada oficina de PMO de Teradyne de Costa Rica, la consideración del establecimiento del proceso utilizado en el presente proyecto para la estimación del presupuesto como una base para proyectos futuros en temas relacionados.
5. Se recomienda al Departamento de Logística de Teradyne de Costa Rica, mediante su sistema de calidad QMS, generar, documentar y publicar los requerimientos de calidad en materia de empaque, pues en la actualidad todo está en manos de una sola persona que tiene el conocimiento, pero si dicha persona se va, se pierde tan valiosa información, todo se basa en el juicio de dicho experto.

6. Se recomienda al departamento de Recursos Humanos fortalecer su herramienta, para que así pueda ser utilizada como base de datos de consulta, en donde se pueda buscar al personal por el nombre del puesto o competencias, para que se puedan identificar de forma sencilla a las personas, y no tener que preguntar quién es el encargado de que en la organización.
7. Se recomienda a la oficina de PMO mantener el trabajo que está realizando en temas de comunicación, pues esto ha permitido ordenar el trabajo a realizar en los proyectos y homogenizar los registros.
8. Se recomienda a la oficina de PMO documentar y publicar los riesgos establecidos en dicho proyecto, para servir de guía a futuros proyectos.
9. Se recomienda a los miembros del equipo seguir los procesos y las recomendaciones del departamento de compras, para poder conseguir con éxito las adquisiciones.
10. Se recomienda a la gerencia general, fomentar la integración con los demás grupos, y a la gerencia de recursos humanos incentivar los convivios para que las personas de las distintas áreas se conozcan y se sientan más identificados con las demás áreas, dejando de trabajar como “islas”.

7 Bibliografía

Buchtik, L (2012). Secretos para Dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos: Primera Edición (Spanish Edition) Kindle Edition.

Certificacion program management, Mapa de procesos. Recuperado de:

<http://www.certificacionpm.com/navegador-la-guia-del-pmbok6-adelantate-preparate-ya-la-nueva-version/>

Educavital, Blogs. (2013). Tomado de:

<https://educavital.blogspot.com/2013/03/crisis.html>.

ECURED, Fuentes de información. Tomado de:

https://www.ecured.cu/Fuente_de_informaci%C3%B3n

Eyssautier de la Mora, Maurice. (2006). Metodología de la Investigación. Primera edición.

International Thompson Editores, S.A de C.V.

Fuentes de Información. Biblioteca Universidad de Alcalá. Recuperado de:

<http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/index.html>

García Doming & Quintanal J (2010). TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN. Tomado de:

<http://brayebran.aprenderapensar.net>

Gil, Montserrat (2015) Eficiencia de los proyectos. Tomado de:

<https://nae.global/es/>

Guido Jack, Clements James P. (2012) Successful Project Management. (5th Ed.).

USA: Cengage Learning.

Gbenedhi, Gladys. (2019) Desarrollar el equipo del proyecto. Tomado de:

<https://www.gladysgbenedji.com/>

Gómez, E (2015). ANÁLISIS DE RIESGO EN PROYECTOS CON @RISK: Casos

prácticos de evaluación financiera de proyectos y costos con análisis de riesgo
(Spanish Edition) Kindle Edition.

Gómez, S (2012). Metodología de la Investigación. Tomado de:

http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf

Hernández, Fernández, Baptista. (2010) Metodología de la investigación. Tomado de

<http://64.227.15.180:8080/handle/123456789/7>

Introducción a la administración de proyectos. Recuperado de:

<https://www.scribd.com/doc/1proyectos-impulsan-el-cambio-04249685/Teoría-Administración-de-Proyectos>

Lledó P. (2013). Administración de proyectos: El ABC para un director de Proyectos exitoso.

(3ra. Ed). Victoria, BC, Canadá: el autor.

Muñoz, C (2011). Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. Segunda edición.

México: Pesaron Educación de México, S.A.

Olivio Díaz A, (2013). Plantilla para EDT (WBS): Basada en PMBok 5ª Edición (Spanish Edition) Kindle Edition.

Olvera Padilla H, (2013). El Director de Proyectos Práctico-Una receta para ejecutar proyectos exitosos. (Spanish Edition) Kindle Edition.

Project Management Institute (2017). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBok). (6ª. Edición) Estados Unidos de América: PMI Publications.

Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Recuperado de:

<https://dle.rae.es/administracion>

Reuven Y. Rubinsteir. (2016), "Simulation and the Monte carlo method" (3th Edition),

Nueva York, USA: John Wiley & Sons.

Sergio Sebastián Rodríguez (2012). Metodología para la gestión del riesgo en proyectos.

Universidad Autónoma de Madrid, España. Tomado de:

<http://arantxa.ii.uam.es/~jms/pfcsteleco/lecturas/20120921SergioSebastianRodriguez.pdf>

Teradyne Inc. La historia de Teradyne, Recuperado de:

<https://www.teradyne.com/about-teradyne>

Teradyne Inc. Costa Rica site ISO web porta. Recuperado de:

<https://connections.teradyne.com/communities/service/html/communitystart>

Teradyne Inc. Productos.2019. Recurado de:

<https://www.teradyne.com/products/test-solutions/semiconductor-test/ets-800-test-system>

Yacov Y. Haimes (2015) “Risk modeling, assessment, and management” (4th Edition),

Nueva York, USA: John Wiley & Sons.

8 Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
Formaliza la existencia del proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Establece el beneficio directo, inicio claro y límites del proyecto bien definidos.	
Fecha	Nombre de Proyecto
15 de Junio de 2020	Plan de gestión de proyecto para la implementación de la estandarización del proceso de empaque en la plataforma EAGLE.
Areas de conocimiento / procesos:	Area de aplicación (Sector / Actividad):
Grupos de Procesos: Iniciación y Planificación. Areas de Conocimiento: Integración, alcance, plazo, costo, calidad, riesgos, comunicaciones, recursos humanos, adquisiciones e interesados.	Sector: Tecnología Actividad: Soporte y Reparación de Equipo Electrónico.
Fecha de inicio del proyecto	Fecha estimada de finalización del proyecto
15 de Junio de 2020	30 de Setiembre de 2020
Objetivos del proyecto (general y específicos) (Consultar documento sobre cómo redactar objetivos).	
<p>Objetivo general Elaborar un plan de gestión para implementar un estándar de diseño de empaque para la plataforma Eagle en Teradyne de Costa Rica, con el fin de ser utilizada para este y proyectos similares.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un plan de gestión de la integración que incluya todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto. 2. Desarrollar un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito. 3. Desarrollar un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto. 4. Desarrollar un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la 	

<p>realización del proyecto, y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Desarrollar un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarios para la aceptación del proyecto. 6. Desarrollar un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto. 7. Desarrollar un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto. 8. Desarrollar un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control. 9. Desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto. 10. Desarrollar un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar actividades y procesos.
<p>Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)</p> <p>La corporación Teradyne tiene 60 años en el mercado, y para diversificarse, en los últimos años ha adquirido diversas empresas para ampliar la gama de servicios que ofrece. Una de éstas empresas es EAGLE que se adquirió en el año 2010. Pero después de adquirida, se han empezado a ver problemas con la calidad del producto, y se ve reflejado en la cantidad de quejas de los clientes por problemas de calidad y tarjetas retornadas en garantía. Se realizaron diferentes pruebas y análisis para determinar las posibles causas, y se determinó que una de las causas es el empaque del producto, el cuál, no es lo suficientemente robusto y no cuenta con una estandarización, además, se usa el mismo para todos los números de parte, sin tomar en cuenta que cada uno es diferente.</p> <p>Dada ésta situación, surge la idea de éste proyecto, el cual propone la inclusión de la plataforma EAGLE en los estándares de la corporación y el desarrollo de un diseño acorde a las necesidades del producto. En procura de beneficios para la plataforma, tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estandarización del empaque, de acuerdo a las normas de la corporación. 2. Mejoramiento de la calidad, con la disminución de los retornos por garantía y aumento de la satisfacción de los clientes. 3. Mejoramiento del almacenaje, al poder apilar el producto y poder utilizarlo en cuarto limpio, dado que el empaque actual no lo permite.
<p>Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto</p> <p>Como producto general de este proyecto, se obtendrá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un plan de gestión de la integración que incluya los procesos y actividades necesarios

<p>para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un plan de gestión del alcance que incluya los procesos necesarios para garantizar que el proyecto pueda ser completado con éxito. • Un plan de gestión del cronograma, que permita controlar los procesos requeridos para gestionar el proyecto y su finalización en el tiempo previsto. • Un plan de gestión de costos, que permita estimar los costos para la realización del proyecto y mantenerlo dentro del presupuesto aprobado y su debido control. • Un plan de gestión de la calidad, que determine los procesos, objetivos y políticas de calidad que sean necesarias para la aceptación del proyecto. • Un plan de gestión de los recursos humanos y físicos, para determinar los procesos requeridos para organizar y guiar al equipo del proyecto. • Un plan de gestión de comunicación que permita desarrollar los procesos adecuados para garantizar la generación, distribución, almacenamiento y recopilación, así como las disposiciones finales de la información del proyecto. • Un plan de gestión de riesgos, que permita incluir la identificación, análisis y planificación de la respuesta a los riesgos, sin dejar de lado su monitoreo y control. • Un plan de gestión de las adquisiciones que determine la obtención de los productos, bienes o servicios necesarios para llevar a cabo el proyecto. • Un plan de gestión de los interesados que permita identificar y coordinar las actividades y procesos.

<p>Supuestos</p> <p>Se cuenta con el compromiso por parte de la alta gerencia, y de los diferentes departamentos para brindar información que ayude a la elaboración del plan de este proyecto.</p> <p>Se cuenta con los recursos, tanto humanos, como de presupuesto, necesarios para el desarrollo de la metodología y del prototipo de un nuevo diseño de empaque para la plataforma EAGLE.</p> <p>Se cuenta con la anuencia del personal de la plataforma EAGLE y de los diferentes departamentos para asumir y aceptar la propuesta del nuevo empaque.</p>
<p>Restricciones</p> <p>Se tiene un plazo de 6 meses para presentar la propuesta y prototipo del nuevo empaque para la plataforma EAGLE.</p> <p>El alcance del proyecto es exclusivo para la plataforma EAGLE.</p> <p>La prioridad del área es cumplir con las órdenes semanales, por lo cuál, ante una eventualidad o retrasos de órdenes, el personal que forme parte de dicho proyecto, deberá enfocarse en producción, por lo que el proyecto puede sufrir retrasos.</p>
<p>Identificación riesgos</p> <p>Si la información necesaria para el desarrollo del proyecto no está disponible, el estudio de la situación actual, así como de la propuesta, se vería atrasado.</p> <p>Si las jefaturas retiran recursos al proyecto, se puede ver afectada su calidad, así como la fecha</p>

de entrega.
 Si no se usan recursos adecuados, se podría desarrollar una propuesta que no sea la idónea para la compañía.
 Si no se hace una clara connotación del contexto de la organización, el lector podría tener problemas con la interpretación y comprensión del proyecto final de graduación.

Presupuesto

Para la elaboración del proyecto descrito en este documento no se requerirá presupuesto, pues se realizará con recursos actuales de la organización. No se contratará ninguna persona.

Principales hitos y fechas (Se refiere a los hitos para completar el PFG, desde los entregables del Seminario de Graduación hasta la culminación del desarrollo, con la aprobación del PFG.)

Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Aprobación del Project Charter y EDT	15 de junio de 2020	20 de junio de 2020
Definición del Marco teórico	21 de junio de 2020	27 de junio de 2020
Definición del Marco metodológico	28 de junio de 2020	4 de julio de 2020
Definición del resumen ejecutivo, bibliografía y aprobación	5 de julio de 2020	11 de julio de 2020
Diagnóstico de situación actual	12 de julio de 2020	31 de julio de 2020
Diagnóstico del proceso de empaque corporativo y lineamientos.	1 de agosto de 2020	10 de agosto de 2020
Propuesta de proceso empaque e implementación	11 de agosto de 2020	20 de agosto de 2020
Aprobación de lectores	21 de Agosto 2020	20 de setiembre 2020
Aprobación de Tutores	21 de Agosto 2020	20 de setiembre 2020
Aprobación de defensa	21 de Setiembre 2020	30 de setiembre 2020

Información histórica relevante

La corporación Teradyne llegó a Costa Rica en el año 2000, pero tiene su sede principal en USA, y opera desde el año de 1960. En la actualidad, es el proveedor líder del mercado en equipos de pruebas para la industria electrónica. En su búsqueda de diversificación, recientemente ha adquirido otras empresas para incrementar la oferta de servicios a sus clientes, así como adquirir conocimiento de otras tecnologías. Entre ellas empresas en el campo de la robótica, con robots que son utilizados para la industria de manufactura, para mejorar la calidad y aumentar la eficiencia en la fabricación. También adquirió en el año 2018 una empresa

dedicada a la producción de plataformas móviles, utilizadas para mover equipos pesados e incursionar en el campo de la logística. La adquisición de EAGLE, empresa dedicada también a la manufactura de equipo de pruebas de componentes electrónicos, ha ampliado su portafolio, en procura de ser más competitiva en un mercado que es cada día más exigente y cambiante.

Identificación de grupos de interés (involucrados)

Involucrados Directos:

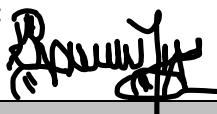
- Alta gerencia de Teradyne y EAGLE
- Jefes de diferentes departamentos, como logística, reparación e inspección visual.
- Director del proyecto.
- Gerencia de Ingeniería en Costa Rica
- Gerencia de Ingeniería en USA
- Gerencia de Sustaining en USA
- Profesor Roger Valverde, UCI

Involucrados Indirectos:

Personal administrativo de la UCI: Asistente.

Director de proyecto:
Kattia Rodríguez Acuña

Firma:



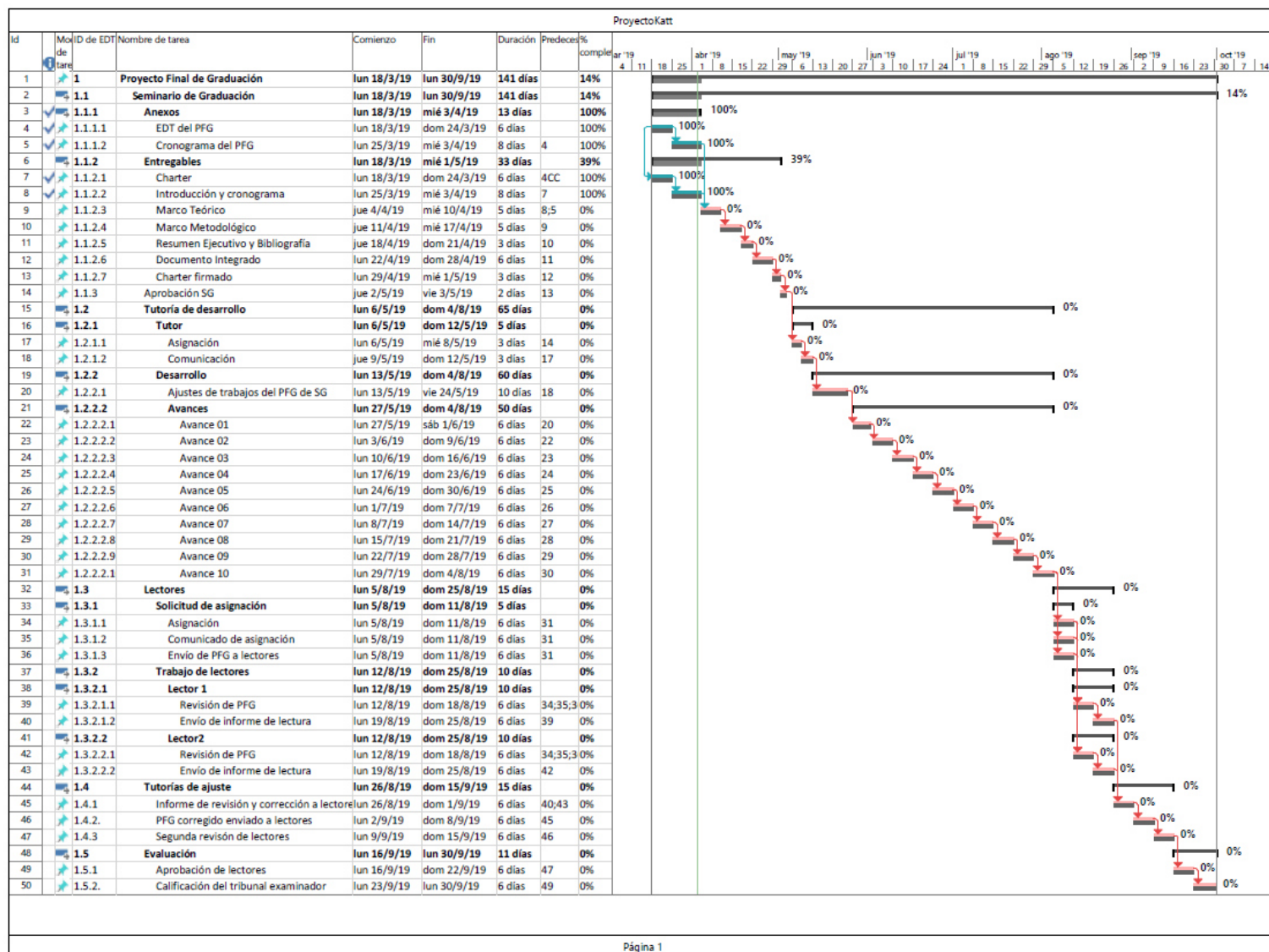
Autorización de:

Firma:

Anexo 2: EDT del PFG

1	Proyecto Final de Graduación
1.1	Seminario de Graduación
1.1.1	Anexos
1.1.1.1	EDT del PFG
1.1.1.2	Cronograma del PFG
1.1.2	Entregables
1.1.2.1	Charter y EDT
1.1.2.2	Introducción y cronograma
1.1.2.3	Marco Teórico
1.1.2.4	Marco Metodológico
1.1.2.5	Resumen Ejecutivo y Bibliografía
1.1.2.6	Documento Integrado
1.1.2.7	Charter firmado
1.1.3	Aprobación SG
1.2	Tutoría de desarrollo
1.2.1	Tutor
1.2.1.1	Asignación
1.2.1.2	Comunicación
1.2.2	Desarrollo
1.2.2.1	Ajustes de trabajos del PFG de SG
1.2.2.2	Avances
1.2.2.2.1	Avance 01
1.2.2.2.2	Avance 02
1.2.2.2.3	Avance 03
1.2.2.2.4	Avance 04
1.2.2.2.5	Avance 05
1.2.2.2.6	Avance 06
1.2.2.2.7	Avance 07
1.2.2.2.8	Avance 08
1.2.2.2.9	Avance 09
1.2.2.2.10	Avance 10
1.3	Lectores
1.3.1	Solicitud de asignación
1.3.1.1	Asignación
1.3.1.2	Comunicado de asignación
1.3.1.3	Envío de PFG a lectores
1.3.2	Trabajo de lectores
1.3.2.1	Lector 1
1.3.2.1.1	Revisión de PFG
1.3.2.1.2	Envío de informe de lectura
1.3.2.2	Lector2
1.3.2.2.1	Revisión de PFG
1.3.2.2.2	Envío de informe de lectura
1.4	Tutorías de ajuste
1.4.1	Informe de revisión y corrección a lectores
1.4.2.	PFG corregido enviado a lectores
1.4.3	Segunda revisión de lectores
1.5	Evaluación
1.5.1	Aprobación de lectores
1.5.2.	Calificación del tribunal examinador

Anexo 3: Cronograma del PFG



Anexo 4: Dimensiones de las tarjetas

FAMILY	PART NUMBER	OVERALL DIMENSIONS		
		LENGTH (inches / mm)	WIDTH (inches / mm)	HEIGHT (inches / mm)
1	ASM2160	15.2 / 386 *	6.25 / 159	1.2 / 30.5
	ASM2186	14.5 / 368	6.25 / 159	1.2 / 30.5
	ASM1686	14.5 / 368	6.25 / 159	1.2 / 30.5
2	ASM1632	14.5 / 368	6.25 / 159	1.2 / 30.5
	ASM2148	14.5 / 368	6.55 / 166	1.2 / 30.5
3	ASM1544	14.5 / 368	6.25 / 159	1.2 / 30.5
	ASM2144	14.5 / 368	6.25 / 159	1.2 / 30.5
	ASM1512	15.9 / 404 **	6.25 / 159	1.2 / 30.5
4	ASM1540	14.5 / 368	6.25 / 159	1.3 / 33 ***
5	ASM1911	14.5 / 368	6.25 / 159	2.25 / 57.2 ****
6	ASM3714	11.75	9	0.8
7	ASM2384	11.75	9	0.8
	ASM2364	11.75	9	0.8